Library, Univ. of
North Carolina

Wilson Annex
QK1
.B56
[v.1]
1925-27

BOTANISCHES ECHO

LITERATUR-BEILAGE ZUM BOTANISCHEN ARCHIV.

HERAUSGEGEBEN VON DR. CARL MEZ, PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT KŒNIGSBERG.

BAND I (1925).

Erscheint als Gratis-Beilage des Botanischen Archiv und wird grundsätzlich nur mit diesem zusammen abgegeben. - Das "Botanische Echo" betreffende Zusendungen werden an den Herausgeber, Prof. Dr. Carl Mez, Königsberg Pr., Besselplatz 3 erbeten. - Verlag des Repertoriums, Berlin-Dahlem, Fabeckstrasse 49. - Alle Rechte vorbehalten. Copyright 1925 by Carl Mez in Königsberg.

Vorwort.

Aus dem Kreise der Abonnenten des Botanischen Archivs ist uns mehrfach der dringende Wunsch ausgesprochen worden, unsere Zeitschrift in der Weise zu erweitern, dass Überblicke über die erscheinende wichtige Literatur geboten werden.

Bisher haben wir uns gescheut, diesem Verlangen zu entsprechen, weil das Archiv finanziell noch nicht so stand, dass wir die Kosten auf uns nehmen konnten. Der Druck der Original-Arbeiten war das erste und dringendste Bedürfnis, das befriedigt werden musste. Unsere Zeitschrift wurde ins Leben gerufen um die Publikationsnot zu bekämpfen. Ihre Wirkung war so günstig, dass in der Botanik heute kaum noch etwas, was des Druckes wert ist, in Deutschland kein Unterkommen mehr findet. Aber die Aufnahme-Fähigkeit der Käufer hat ihre engen Grenzen. Daher war es ausgeschlossen, unsern Abonnenten eine Preis-Erhöhung für Literatur-Besprechungen zuzumuten.

Die in erfreulicher Weise gestiegene Verbreitung des Archivs, auch besonders im Auslande, hoffen wir nun durch Gratis-Ausgabe eines den nötigsten Besprechungen gewidmeten Beiblattes

"BOTANISCHES ECHO"

noch zu erweitern und dadurch den Wünschen unserer Freunde entgegen zu kommen, ohne sie finanziell zu belasten.

Den für unsere Wissenschaft unentbehrlichen Referaten-Organen, insbesondere dem botanischen Centralblatt und JUSTs Jahresbericht, gedenken wir in keiner Weise Konkurrenz zu machen. Sie müssen Vollständigkeit der Literatur-Übersichten erreichen und sind rein referierenden Charakters. Beides streben wir nicht an: auf Vollstän-

UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA PROPERTY OF CHAPEL HILL

digkeit machen wir keinen Anspruch und werden zufrieden sein, über die wichtigen Neuerscheinungen zu berichten. Farblos referieren wollen wir nicht, sondern besprechen. So hoffen wir, unsere Zeitschrift nutzbringend zu erweitern.

Wie das "Botanische Archiv" soll auch das "Botanische Echo" sich auf das Gebiet der gesamten Botanik erstrecken, also nicht nur der reinen, sondern auch der angewandten Botanik dienen. Es wird in zwangloser Folge bogenweise dem Archiv beigelegt, wird grundsätzlich nur mit diesem zusammen abgegeben und jeweils nach Erreichen genügenden Umfangs in selbständige Bände abgeteilt.

Nachdem das "Botanische Archiv", dessen Aufnahme im Kreis der Fachgenossen auch zunächst nicht übersehen werden konnte, so viele Freunde gefunden hat, bitten wir um Gleiches auch für das "Botanische Echo".

FRIEDRICH FEDDE. CARL MEZ.

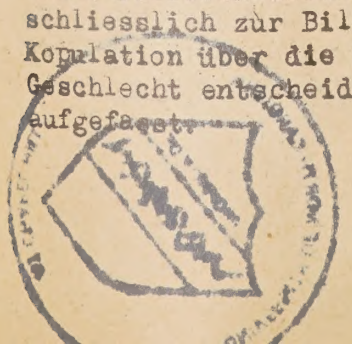
BOERNER, C., Die natürliche Schöpfungsgeschichte als Tokontologie. Ein Entwurf, 159 S., 10 Taf., 11 Fig. Verlag: Theodor Weicher, Leipzg. 1923.

Stoffgliederung: Tokontologische Analyse der Fortpflanzungserscheinungen, Individualstufen, Phylogenie und System der Organismen.

Verfasser bezweckt eine Zusammenfassung der bei der Befruchtung auftreterden Erscheinungen und ihre Verarbeitung zur Gewinnung neuer Allgemeinergebnisse, besonders auf dem Gebiet der Systematik. Die Arbeit wendet sich an die weitesten Kreise aller Naturforscher und Philosophen. Leider wimmelt der Text von terminis technicis, die zum grössten Teil neu geprägt sind und das Lesen recht erschweren. Die Ausdrücke scheinen nicht immer glücklich gewählt. Eine Verwechslung der "Isotokonten" und "Heterotokonten" mit Iso- und Heterokonten wird nicht ausbleiben, und wenn nach dem Terminus "Siphonogametie" (Schlauchbefruchtung) das neue Wort "Phanerogametie" als Begattungsvorgang der Phanerogamen eingeführt wird, so lässt sich das logisch anfechten. Muss denn auch für jede in klarem Deutsch verständliche Sache immer ein in der Übersetzung zumeist vieldeutiges Fremdwort geprägt werden? Ist das Wort "Eltern" nicht schöner als das scheussliche "Tokonten"? Muss für "Reduktionsteilung" noch das überflüssige "Hemitonie" eingeführt werden; sagt das deutsche "Reifeteilung" nicht dasselbe klarer und verständlicher? Wozu "Tokogenie" statt Generationsfolge? Zum Glück ist als Anhang eine Erklärung der Fachausdrücke angefügt, manche Termini hier aber wenig sinngemäss wiedergegeben (Zyste = Hülle; Protisten = altertümliche Lebewesen).

Die Arbeit enthält aber dessen ungeachtet so viel Interessantes und für den Phylogenetiker Wesentliches, dass Bearbeiter derartiger Fragen sich unbedingt damit auseinandersetzen müssen. Hier sei nur über das dem Botaniker Wichtige berichtet.

Tokontologie oder Elternlehre ist die Lehre von den Erscheinungen der organischen Differenzierung, deren Ziel die Entwicklung der Nachkommen erzeugenden Eltern ist; sie umfasst also Vererbungslehre und Gestaltungslehre. Als Ausgangsform aller sekundären Geschlechtsmerkmale werden Sperma und Ei betrachtet. Die Reduktionsteilung entscheidet nicht von vorneherein über das Geschlecht. Allein mit der fortschreitenden Rückverlegung der Geschlechtsdifferenzierung vom Ende der Haplophase über ihren Anfang in die Diplophase bis zur Zygote geht eine gestaltliche Differenzierung der Gameten (und damit auch der Gametenbildner) einher, die schliesslich zur Bildung von Heterochromosomen führt, deren Vorhandensein bei der Kopulation über die Gestalt des Gametenträgers und damit auch indirekt über das Geschlecht entscheidet. Damit werden alle zygoten Organismen als primär zwitterig aufgefasst.



Aus der Tatsache, dass einige tierische und pflanzliche Organismen imstande sind, sich unbegrenzt ohne Degenerationserscheinungen fortzupflanzen, werden die bekannten Theorien über die Bedeutung des Sexualaktes abgelehnt. Die Parthenogenese bietet nichts Absonderliches, da sie als eine Erinnerung an die isotome Fortpflanzungsart der Schizophyten aufgefasst wird. Der Sexualakt ist eine Folge der geschlechtlichen Bipolarität, diese also die Ursache für eine Befruchtung. Die erste Kopulation hat stattgefunden, als eine irgendwie geartete Geschlechtsdifferenzierung auftrat. Für diese Differenzierung wird als Analogon die elektrische Spannung und die Anziehung der Geschlechter als Bestreben nach elektrischem Ausgleich angeführt.

Durch die Reduktions-Teilung wird allein die Rückkehr aus dem Diplontenzustand in den Haplontenzustand herbeigeführt, also die Rückkehr in eine niedere Organisationsstufe. Diese "primäre Individualstufe" ist zu unbegrenzter Urteilung fähig. Die diplonte zweite Stufe ist es unter Umständen auch (Parthenogenese). Wenn trotzdem bei der Nachkommenschaft der diplonten Organismen immer wieder der Wechsel zwischen Urteilung (Isotomie) und Heterotomie (Phasenwechsel durch Reduktionsteilung) stattfindet, so leitet Verfasser das aus dem Beharrungsgesetz ab, das im Sinne von HAECKELs biogenetischem Grundgesetz die Wiederkehr der phylogenetischen Vorstufe vorschreibt. So ist die Heterotomie eine Art Metamorphose zwischen diploiden und haploiden Kernzuständen, ein phyletisches Relikt aus früheren Vorstufen.

Innerhalb der Fortpflanzungsverhältnisse wird unterschieden zwischen ungeschlechtlicher Vermehrung (Isogamie), die abhängig von der Individualstufe der Organismen ist, und geschlechtlicher Fortpflanzung mit Kopulation und Reifeteilung. Die Kopulation ist der Übergang von der Haplo- in die Diplophase, die Reifeteilung der Übergang von der Diplo- in die Haplophase.

Diese Überlegungen führen zur Aufstellung der verschiedenen Individualstufen. Auf der ersten Individualstufe ist jedes Individum zugleich Elter und Generation, die Elternfolge ist zugleich Generationsfolge (Isotokonten). Ihnen stehen die Heterotokonten als Verband erbungsgleicher Tokonten gegenüber. Der Heterotokont heisst Zygotokont, wenn seine Ontogenese auf einem Wechsel zwischen Befruchtung und Reduktionstellung beruht. Wenn weitere Generationen zu einer neuen übergeordneten Einheit verwachsen und Befruchtung, Urteilung und Reduktionsteilung abwechseln, entstehen die Oekotokonten.

Die einfachste isotokonte Form ist die haploid - einkernige Zelle, die ihresgleichen erzeugt = Monont; oder zwei Monontenkerne verschmelzen zu einem zweiwertigen Kern = Diplonten. Für die Entwicklung der heterotokonten Zygote ist der Verlauf der Reifeteilungen wesentlich. Die Reifeteilung kann vor oder nach der Aequationsteilung stattfinden. Ersteres soll bei den Pflanzen, letzteres bei den Tieren die Regel sein. Bei den Tieren führt die Reduktionsteilung zur Bildung der Gameten, bei den Pflanzen zur Bildung des Gametophyten. Die Tiere sind also Organismen, bei denen der Generationswechsel zwischen Haplonten und Diplonten unterdrückt worden ist. Die vegetative Phase der Tiere (*Zygogamia*) ist diploid, die isotome Vermehrung findet nur im diploiden Zustande statt. Bei den Pflanzen ist zwischen Gameten und Zygote der haploide Gametophyt eingeschaltet (*Zygosporia*).

Die Individualstufen, deren Aufstellung zweifellos einen klärenden Fortschritt darstellt, werden nun zur Aufstellung eines monophyletischen Systems der Organismen benutzt in der Annahme, dass nicht nur die Gestalt, sondern mehr noch die Besonderheiten der Genera-tionsfolge entscheidend sind für die Beurteilung der phylogenetischen Beziehungen. Dieser Gedanke ist an sich recht schön, führt auch zur Vermittelung mancher wertvollen Erkenntnisse. Dabei darf aber die Einseitigkeit dieses Standpunktes nicht übersehen werden; es scheint aber, als ob Verfasser nur die tokontologischen Verhältnisse für allein ausschlaggebend hält.

Dass die Schizophyten (als Monoten) als eine gesondert stehende niedere Gruppe betrachtet werden, ist erwähnt. Mit Recht folgert Verfasser weiter, dass mit der Annahme der Ursprünglichkeit der Schizophyten die heterotokonten Plasma - Kern - Organismen nicht mehr die Anfangsglieder ihrer eigenen Entwicklungsreihe sein können. Daher können auch die heterotokonten Flagellaten nicht die ältesten Organismen

sein. Das ist eine Erkenntnis von wesentlicher Bedeutung, die sich mit den jüngsten Ergebnissen der botanischen Sero- Diagnostik aufs Schönste deckt. Wenn unter Dinoflagellaten, Heterokonten und Euglenen anscheinend isotokonte Organismen vorliegen, so hält Verfasser diese trotzdem nicht für ursprünglich, sondern für Formen, die den heterotokonten Kreislauf eingebüsst haben und als apogame Nebenformen ihrer heterotokontischen Verwandten aufzufassen sind. Auch das stimmt wieder aufs Beste mit der neuerdings vertretenen Auffassung dieser Algengruppen (Zoophyceen) als einen von Ulotrichalen abgeleiteten Seitenast.

Nach der vom Verfasser gegebenen Definition der Tiere als zygogame Wesen und der Pflanzen als zygospore Wesen würden die Sporozoen wie die pennaten Diatomeen eine andere Einordnung erfordern. Während die zentrischen Diatomeen mit Chlorophyceen zusammengebracht werden, gliedert er die Pennaten den Amöben an, stellt sie also in das Tierreich und zwar zwischen Heliozoen und Flagellaten. Wenn auch nicht allen vorgebrachten Argumenten zugestimmt werden kann, so ist doch die ganze Frage höchst beachtenswert. Sie zeigt uns den nahen Zusammenhang zwischen den Flagellaten - der Basis des Tierreiches - und den Diatomeen. Dabei ist es für phylogenetische Betrachtungen eigentlich gleichgiltig, wo der Trennungsstrich zwischen Pflanzen und Tieren gezogen wird. Bei den Sporozoen führt Verfasser manches an Pflanzen erinnernde an und befürwortet eine Stellung in der Nähe der Myxomyceten. Auch das ist durchaus denkbar.

Recht beachtenswert erscheint es auch, wenn Verfasser die *Volvocales* als echte Pflanzen bezeichnet, da hier die vegetative Form haploid ist wie bei allen zygotomen Algen und Pilzen. Das zeigt, dass die *Volvocales* mit den echten Flagellaten und Tieren nichts zu tun haben, sondern eine besondere Flagellaten- ähnliche Algengruppe für sich bilden.

Das System der Tiere lässt Verfasser wieder mit den Amöben beginnen und erklärt das Auftreten flagellatenartiger Entwicklungszustände mit Recht aus der vortierischen Zeit der Heterotokonten. Leider hat Verfasser aus seinen Darlegungen nicht die weitere Folgerung gezogen, dass die Amöben ihrerseits wieder von den echten Flagellaten abgeleitet sein könnten, während die Flagellaten wieder vorher als Formen bezeichnet sind, die den heterotokonten Kreislauf eingebüsst haben, also doch selbst wieder auf heterotokonte Organismen zurückgehen. Bringt man diese Korrektur an, dann ergibt sich aus den bisherigen tokontologischen Ableitungen eine auffallende Übereinstimmung mit dem Stammbaum der niedersten Organismen, der sich auf Grund serodiagnostischer Untersuchungen ergeben hat.

Über die Phylogenie der übrigen Pflanzengruppen kommt Verfasser infolge der einseitigen Bewertung der Kernteilungsvorgänge zu Schlüssen, denen nicht durchweg zugestimmt werden kann. Die Gesamtheit der Pflanzen wird in Sporotomen und Zygotomen eingeteilt. Zu den Sporotomen werden die Rhodophyceen, Phaeophyceen (excl. Ectocarpalen) und von den Bryophyten ab alle Pflanzen bis zu den Angiospermen gestellt. Unter den Zygotomen werden vier Entwicklungsreihen unterschieden: 1. *Zoogametia* (Flagellaten - Chlorophyceen - Ectocarpalen). 2. *Phytogametia* a. Oedogonialen (*Volvox - Oedogonium - Chara - Sphaeroplea* - Monoblepharideen), b. Vaucherialen (Vaucheriaceen - Phycomyceten), c. Bangialen (*Coleochaete - Prasiola* - Bangialen). 3. *Mycetogametia* (*Desmidiales*; *Nemalionales*; *Ascomycetales*; *Basidiomycetales*). 4. *Sporogoniata* (Sporozoen).

Gegen all' das lässt sich natürlich recht viel sagen. So manche Verbindung (*Volvox - Oedogonium - Chara*) ist morphologisch unhaltbar. Auch die Annahme eines Zusammenhanges zwischen Fucoideen und Phanerogamen (S. 141) muss doch als undenkbar bezeichnet werden. Die Zusammenlegung von *Gingko* und *Taxus* zeigt ebenfalls, dass allein auf Grund solch' "tokontologischer" Betrachtungsweise phylogenetische Fragen nicht restlos gelöst werden können, so interessante Lichter dadurch auch auf manche Einzelheiten geworfen werden.

F. STEINECKE.

Bonner Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, bearbeitet von FITTING, JOST, SCHENCK, KARSTEN, 16. Auflage, 684 S., 844 Abbildungen. Jena, Gustav Fischer, 1923.

Wenn Meister eines Faches sich zusammentun, um "ihre gemeinschaftlich im Lehren gesammelten Erfahrungen in einem Buche niederzulegen", so muss etwas Gutes herauskommen. Wenn dies Buch nun durch 30 Jahre immer weiter ausgebaut, immer dem neuesten Stand der Wissenschaft entsprechend verbessert und ergänzt wird, so wird es den Zustand der Vollkommenheit erreichen. Nicht in dem Sinn, dass nun die Wahrheit "ex cathedra" festgelegt wäre, Wer immer in der Wissenschaft arbeitet, mag da und dort in Einzelheiten anderer Meinung sein. Es wäre auch der Tod des Fortschritts, wenn dem nicht so wäre. Aber die Abweichungen, welche ich persönlich vorzubringen hätte, sind eben in Anbetracht der Grosstat dieses Lehrbuches ganz unbeträchtlich. Hier soll das hervorgehoben werden, was dies Buch für unsere Wissenschaft bedeutet.

Das Bonner Lehrbuch ist unentbehrlich. Vielleicht ist es für den Durchschnitts-Studenten, der Botanik nur im "Nebenfach" treibt, zu überwältigend. Wer aber wirklich Botaniker werden und sein will, der braucht es notwendig. Nicht nur dazu ist es da, allgemein den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft zu lehren, sondern auch um in die Probleme der Forschung einzuführen und der Weiter-Arbeit die Wege zu bahnen. Es ist eine vortreffliche hier getroffene Einrichtung, von Auflage zu Auflage die in den früheren Editionen gegebenen Literatur-Hinweise einzuschränken, dagegen stets die neuesten Arbeiten ausführlich zu berücksichtigen. So wird dies Buch auch zum Wegweiser für die produktive Arbeit.

Ich habe das mir immer genauest bekannte Buch in seiner neuesten Auflage von Seite zu Seite wieder durchgenommen. Viele schwierige Kapitel, ich hebe hervor: "Atmung und Gährung" (p. 233 ff), "Fortpflanzung" etc. (p. 272 ff) u.a. sind mit unübertrefflicher Klarheit und staunenswerter Beherrschung der Materie geschrieben, sodass sie ähnlich zusammengefasst und auf das Wichtigste beschränkt sich nirgends sonst wiederfinden. - Dass in der Systematik der Blütenpflanzen die Ergebnisse der Sero-Diagnostik dargestellt und zur Grundlage der Anordnung gemacht wurden, sei besonders hervorgehoben.

Carl Mez.

ENGLER-GILG, Syllabus der Pflanzenfamilien; 9. und 10. Auflage. 420 S., 462 Abb. Verlag: Gebrüder Borntträger, Berlin 1924.

Der etwas seltsam klingende Namen "Syllabus" (der Vorläufer des vorliegenden Buches, EICHLERs Syllabus soll einst wegen Gebrauches dieser Bezeichnung in völliger Verkennung seines Inhaltes auf dem Index librorum prohibitorum gestanden haben), besagte zuerst, dass das Werkchen zur Unterstützung des Gedächtnisses der Colleg-Hörer da sei. "Zum Gebrauch bei Vorlesungen über spezielle und medizinisch-pharmaceutische Botanik" steht heute noch auf dem Titel der neuesten Auflage. Das stimmt nicht ganz: ich kann aus alter Praxis versichern, dass wenigstens der Mediziner, der in eine nach diesem Buch aufgezogene Vorlesung geraten sollte, bereits nach 3 Stunden zu streiken anfängt. Und auch den andern wird es wohl ein bischen viel werden.

Der "Syllabus" ist etwas ganz anderes geworden: Er ist ein kurzer Auszug der "Natürlichen Pflanzenfamilien" und damit ein Nachschlage-Werk, welches in einer Überzahl von Fällen rasch und sicher Auskunft über systematische Fragen gibt; seit er mit Figuren reich versehen wurde, ist er das vollständigste und ausführlichste Lehrbuch der systematischen Botanik. Als solches hat er seine sehr grossen Verdienste und darf keiner Fach-Bibliothek fehlen. Aber auch dem Pflanzenfreund, der über die Schranken seines Herbariums hinausgehende wissenschaftliche Bedürfnisse hat, sowie dem Studierenden, der tiefer in unsere Wissenschaft eindringen will, ist er unentbehrlich. Von Auflage zu Auflage erfolgten Änderungen, die dem Stand der fortschreitenden Kenntnisse entsprachen; in der neuesten Ausgabe ist besonders

die durch CLAUSSEN erfolgte Neu-Bearbeitung der Pilze hervorzuheben.

Schon als Niederschlag der Forschungen von lauter Einzel-Bearbeitern (in den "Natürlichen Pflanzenfamilien"), aber auch aus der prinzipiellen Einstellung der Autoren folgend ist mehr der Einzel-Darstellung der Formenkreise als ihrer phylogenetischen Verknüpfung Rechnung getragen. Vorzugsweise die unterschiedenen Unterreihen sollen engere natürliche Verwandtschaftskreise darstellen; die Zusammenfassung derselben zu Reihen hat namentlich den Zweck, die Übersicht zu erleichtern. Den Versuchen, Familien voneinander, von lebenden oder ausgestorbenen, ableiten zu wollen, steht das Buch skeptisch gegenüber.

Besonders beachtenswert, weil sonst nirgends in der Literatur in dieser Weise geboten, ist der Anhang des Buches "Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde". Dies Kapitel ist aus einem Guss und der Leser wird nur bedauern, dass es fast nur aus Stichworten besteht. Nur die grossen Gebiete sind ganz kurz charakterisiert; wenn es möglich wäre, die Eigenart wenigstens noch der "Provinzen", am liebsten auch der "Zonen" gleichfalls kurz darzulegen, würde dies dankbarste Aufnahme finden.

Carl Mez.

URSPRUNG, A. und BLUM, G.: Eine Methode zur Messung des Wand- und Turgordruckes der Zelle, nebst Anwendungen (Jahrb. f. wissensch. Bot. LXIII, p. 1 - 110).

Beide Verfasser sind durch ihre Untersuchungen über die Saugkraft bekannt und geben hier eine sehr begrüssenswerte zusammenfassende Darstellung ihrer Methode u. einiger neuer Ergebnisse.

An den Anfang ihrer Untersuchungen stellen sie den Satz: Unter Turgordruck verstehen wir den gesamten vom Zellinhalt auf die Wand; unter Wanddruck den von der Wand auf den Zellinhalt ausgeübten Druck.

In der Einleitung geben die Verff. zunächst eine Kritik der Vorgänger. Es folgen dann neue Methoden zur Messung des Wand-Druckes und des Turgor-Druckes, auf die zum Verständnis der ganzen Abhandlung näher eingegangen werden muss.

1. Methode: Solange die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird, solange der Elastizitäts-Modul konstant bleibt und der Quotient Lumenradius : Wanddicke gross ist, kann man von einer annähernden Proportionalität der Zunahme des Volums mit der des Wanddruckes reden. Ich möchte diese beiden Voraussetzungen besonders hervorheben. - Es erscheint nun zweckdienlich, die Bezeichnungen der Abhandlung zu wiederholen, da sie eine gedrängte Darstellung ermöglichen:

W = Wanddruck; V = Zellvolumen; O = osmotischer Wert; Si = Saugkraft des Zell-Inhaltes (also Quellungswert des Plasmas mit eingeschlossen). - Die diesen Zeichen angehängten Indices bedeuten: n = normaler Zustand; g = Grenzplasmolyse; s = Wassersättigung. - Es besteht nun folgende Gleichung:

(Wn-Wg):(Ws-Wg) = (Vn-Vg):Vs-Vg); und da Wg = o, so wird Wn = (Vn-Vg):Vs-Vg).Wg....1

Da Sz (Saugkraft der Zelle) = Si-W, ist für den Zustand der Wassersättigung, in welchem Sz = O ist, Ws=Sis. - Os lässt sich leicht in Sis überführen; denn sie stehen in demselben Verhältnis zueinander, wie die Konzentration einer Lösung zu ihrem osmotischen Drucke. Wir wollen sie daher vorübergehend ersetzen. Solange die Gleichung (Os:Og) = (Vg:Vs) gilt, ergibt sich Os aus der Beziehung Os = Og.(Vg:Vs).

Hat man einmal Os gefunden, so kann man aus einer Tabelle in der Arbeit beider Verfasser: "Zur Methode der Saugkraft-Messung" (Ber. D. Bot. Ges. 1916, XXXIV, p. 8) den zugehörigen Wert von Sis in Atm. ablesen, welcher mit Ws gleich ist. Der Wert für Wn lässt sich dann nach der Gleichung 1) berechnen.

Streng genommen gilt dieser Satz für die TRAUBEsche Zelle, welche für Wasser durchlässig ist, aber nicht für Rohrzucker. In der lebenden Zelle können allerlei unliebsame Komplikationen auftreten durch das Vorhandensein des Protoplasmas, durch Quellungs-Erscheinungen u.a.m.

2. Methode: Durch Umsetzen erhalten wir aus Gleichung 1): Wn = Sin-Szn. .....2.

und analog wie in 1) : On = (Vg:Vn); wenn wir nun den Wert für On in Atmosphären ablesen, so ergibt sich: Wn = Og (Vg:Vn)-Szn .....2a. Man muss somit Og, Szn und zwei Volumina messen.

Als Beispiel werden wie bei der ersten Methode die Zellen aus dem Marke von *Impatiens* angeführt.

3. Methode: Die erste Methode hat den Nachteil, dass Vs bekannt sein muss, die zweite erfordert die Bestimmung von Szn. Beide Bestimmungen haben ihre Unannehmlichkeiten. Man kann um diese herumkommen, wenn man die Zelle in eine Rohrzuckerlösung legt, deren Konzentration Szn möglichst nahe kommt. Durch Analogie gelangen wir zu der Gleichung: Wn = Wr.(Vn-Vg):(Vr-Vg). .....3.

Daraus folgt nun Wr = (Vn-Vg):(Vr-Vg) .(Og (Vg:Vr)- Szr). .....3a.

Zu messen sind Og und drei Volumina. Selbstverständlich muss der Bruchwert in der Klammer vor Abzug von Szr in Atm. abgelesen werden.

Von vornherein scheinen diese Volum-Messungen eine grosse technische Schwierigkeit zu haben, da aber alle Formeln nur Volum-Quotienten enthalten, so gleichen sich prozentual gleich grosse Fehler aus.

Die bisherigen Betrachtungen haben ihre Giltigkeit nur für isolierte Zellen. Im Gewebe-Verband ändert sich das durch die gegenseitige Beeinflussung der Zellen untereinander. So sind in den Einzelzellen Wanddruck und Turgordruck nicht gleiche Grössen, sondern der Turgordruck hält hier der Summe oder Differenz von Wanddruck und Aussenzug oder -Druck die Wage.

Theoretisch genommen ist meiner Ansicht nach in manchen Zellen, besonders jugendlichen, der Hauptfehler in der wechselnden Elastizität in verschiedenen Medien und sogar an verschiedenen Stellen derselben Wand zu suchen. Auch die Quellung dieser Membranen oder deren Schrumpfen dürfte eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Das Schlimmste ist aber die Überschreitung der Elastizitäts-Grenze.

Es folgen nun einige Anwendungen der Methoden auf gewisse Probleme. Als erstes werden die Spaltöffnungen von *Convallaria majalis* behandelt. Die Resultate fassen die Verff. mit den Worten zusammen: Handelt es sich im Vorhergehenden nur um einen ersten Versuch, den Turgordruck von Schliesszellen zu messen, und stellt unsere Versuchspflanze ein wenig günstiges Objekt dar, so hat sich doch das Wesentliche der SCHWENDENERschen Spaltöffnungs-Theorie in befriedigender Weise bestätigen lassen.

Es folgt nun der dritte und interessanteste Abschnitt der Arbeit: Über die Verteilung des Längenwachstums, des Turgordruckes und der übrigen osmotischen Zustandsgrössen in der Wurzelspitze von *Vicia Faba*, und über den Mechanismus des Längenwachstums.

Einleitend wird die Frage aufgeworfen: Ist die bei den Versuchen gemessene Verlängerung auch mit dem Längenwachstum identisch? Solange die Dehnung innerhalb der Elastizitätsgrenze liegt, sicherlich nicht. Da 1 cm lange Spitzen von Wurzeln von *Vicia Faba* bei Plasmolyse sich um 13% verkürzen, so kann die nach den üblichen Methoden festgestellte Verlängerung auf Wachstum beruhen, muss es aber nicht. Verlängerung ist nicht gleich Wachstum.

Bei den Untersuchungen legen die Verff. nicht Wert darauf, die absolute Grösse des Zuwachses zu bestimmen, sondern auf das Verhältnis und die Lage des Streckungs-Maximums. Nach den Messungen ist die Turgor-Dehnung (gemessen durch Verkürzung der Zonen bei Plasmolyse) in verschiedenen Zonen der wachsenden Wurzelspitze verschieden und zwar ziemlich regellos. Es kann das Minimum der Turgordehnung mit dem Maximum der Streckung zusammenfallen. Das Streckungs-Maximum ist somit kaum durch Turgor-Dehnung vorgetäuscht. Nach DETMER aber soll das Wachstum durch vorübergehende Plasmolyse gestört oder sistiert werden.

Es folgt nun eine genaue Bestimmung der Haupt-Streckungszone bei *Vicia Faba*. Diese wurde in derselben Entfernung von der Spitze gefunden, wie sie SACHS angiebt, bei 3 - 7 mm, im Mittel 3 - 5 mm.

Hierauf folgt die Bestimmung des osmotischen Wertes Og bei Grenz-Plasmolyse. Wenn die Turgorhöhen nach der üblichen Methode, d.h. nach der merklich werdenden Abhebung im Plasmolytikum beurteilt wird, so kann man nichts über

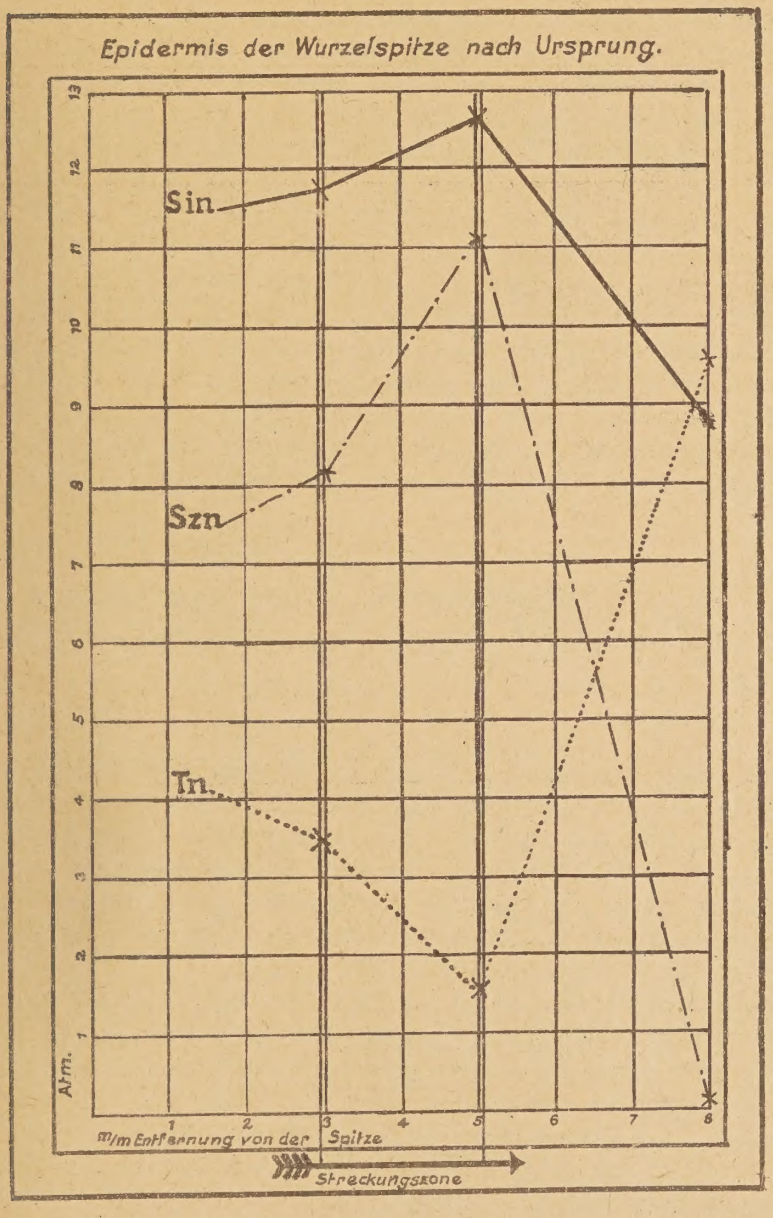
den Turgordruck aussagen. Bessere Ergebnisse liefert die Verkürzungs-Methode. Aber hier dürfte bei jungen Meristemen vielfach die Quellung mitgespielt haben. Die Resultate decken sich mit denen PFEFFERs in der Art der Verteilung, wenn auch die mit Rohrzucker bestimmten Zahlen nicht unmittelbar mit den durch KNO_3 gewonnenen vergleichbar sind. Die Ergebnisse mit Rohrzucker sind besser, da dieser viel schwerer in das Plasma eindringt. Ob aber bei ganz jugendlichen Protoplasten nicht am Ende andere Permeabilität vorliegen könnte, das ist nach Ansicht des Ref. nicht genügend berücksichtigt. Diese Protoplasten müssen unbedingt eine andere Durchlässigkeit besitzen wie die ausgewachsenen; denn wie sollten sonst die Stoffe in die Membran gelangen können? Diese Stoffe müssen also das Plasma, oder besser gesagt das Hyaloplasma passieren können. - Das Og fanden Verff. wie PFEFFER gegen die Wurzelspitze hin ansteigend. Aber für das Wachstum der Zellen sagt der osmotische Wert bei Grenz-Plasmolyse nichts aus. Als Beispiel führen sie an: Die 3 Zellen A, B, C sollen im normalen Zustande eine Zuckerlösung von 0,6 Mol enthalten, aber bei Grenzplasmolyse schwinde A um 1/6, B um 2/6, C um 3/6; dann wird der osmotische Wert bei Grenzplasmolyse für A = 0,72; für B = 0,9 und für C = 1,2 Mol, während sie doch normal alle 0,6 Mol enthielten. Die Og-Werte hängen somit in hohem Masse auch von der elastischen Spannung der Membran ab und da die %-Volumen-Kontraktion bei den verschiedenen Wurzelzellen verschieden sein kann, so kann die Og-Verteilung keine richtige Vorstellung von der Verteilung des osmotischen Wertes im normalen Zustande ergeben. Viel besser zeigt dies die Saugkraft des Inhaltes an. Bei der Bestimmung dieser Grösse ist das Verfahren bei ausgewachsenen Zellen unbedingt richtig, da hier die Voraussetzung einer grossen Elastizität und nicht vorhandenen Überdehnung unbedingt erfüllt ist. Nicht dagegen dürfte dies bei wachsenden Zellen der Fall sein, da sich für die Zellwände von *Impatiens*-Schleudern eine Überdehnung der Amyloid-Wände nachweisen lässt.

URSPRUNG und BLUM bestimmen also durch die Gleichung Saugkraft des Zellinhaltes = osmotischer Druck normal = osmotischer Druck bei Grenzplasmolyse mal Volumen bei Grenzplasmolyse dividiert durch Volumen normal, oder in Formel geschrieben: Sin = Og = Og.(Vg:Vn) die noch vorhandene Saugkraft (abgesehen von dem kleinen Fehler infolge der Änderung der Elastizität durch Änderung des Quellungs-Zustandes der Membran durch das Plasmolytikum). Aber für das Waschstum der Zelle ist die ganze Saugkraft massgebend, welche sich in Deformation ausgewirkt hat und welche noch auftreten kann. Der Turgor ist der Rest an Saugkraft, welcher ausgeübt ist aber sich nicht in bleibender Deformation auswirken konnte, sondern nur die Zellwand spannte. Da die Saugkraft-Kurve langsam vom Vegetationspunkt her ansteigt und dann viel stärker gegen die Absorptionszone hin abklingt, so kann man sagen: Die Zellen, welche das grösste Streckungswachstum besitzen, saugen am intensivsten das Wasser an. Die Turgor-Kurve dagegen verläuft ganz anders. Im Gegenteil, in den Zellen der stärksten Streckung ist der Turgor viel geringer als weiter hinten. Hier erreicht die Saugkraft höhere Werte als weiter hinten. - URSPRUNG und BLUM führen das darauf zurück, dass diese Zellen die grösste Widerstandsfähigkeit besässen, was ein Eindringen in den Boden erleichtern solle. Ich habe in der Figur auf Seite 9 die Resultate der Verff. der Übersicht halber graphisch dargestellt. Leider haben die Verff. die Zone der entstehenden Wurzelhaare nicht weiter verfolgt.

Es folgen nun Elastizitäts-Bestimmungen an ganzen Wurzeln. Wenn diese auch kein ganz richtiges Bild ergeben, weil sich im ganzen Gewebe sowohl Amyloid-Membranen, auf welche URSPRUNG und BLUM allerdings, obwohl sie die Arbeit des Ref. zitieren, weiter keinen Bezug nehmen, als auch Cellulose-Membranen durcheinander befinden, so geben sie immerhin eine Vorstellung von der Dehungsfähigkeit. Es ist nun das Ergebnis interessant, dass die Zone der grössten Verlängerung bei Zug, wie auch die Zone der grössten bleibenden Verlängerung, also Überdehnung, mit der Haupt-Streckungszone zusammenfällt. Sie liegt bei 3 - 5 mm. Die Zellen in der Umgebung des Streckungs-Maximums haben die grösste Elastizität. (Es ist merkwürdig, dass die Verff. die Folgerung einer besonders leichten Überdehnung als Streckungs-Ursache nicht aus diesem Ergebnis ziehen.) - Sie schreiben im Gegenteil: eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze durch den Innendruck der Zelle beim Wachstum sei nicht nachgewiesen. (Inzwi-

schen gelang dem Ref. dieser Nachweis bei Membranen, welche mit den wachsenden Wänden chemisch gleich gebaut sind bei *Impatiens*-Schleudern.)

URSPRUNG und BLUM messen daher nur die noch vorhandene Saugkraft. Für das Wachstum ist aber die ausgeübte viel wichtiger. Die Zellwände werden eben in dem Masse, als der Saugkraft Gelegenheit zum Auswirken gegeben ist, gedehnt. Ganz richtig dagegen ist die Ansicht, dass in die gedehnten Wände Substanz eingelagert wird.



Dass tatsächlich eine Dehnung der Wände eintritt, welche dauernd ist, das beweist am besten die schon lange bekannte Tatsache, dass die sich dehnenden Wände vor der Streckung dicker sind als die fertigen. Man kann das am besten bei Siebröhren in der Streckungs-Zone sehen. Die Verff. schreiben ganz richtig, die Erhöhung der Saugkraft kann einesteils durch Erhöhung der osmotischen Substanz oder durch Verminderung des Widerstandes der Wand durch Erweichen erfolgen. (In der Natur bleibt gewöhnlich die Membran auf einem dehnungsfähigen Zustand zunächst stehen um sich dann erst in festere Cellulose umzuwandeln. Die Erweichung tritt aber bei erneutem Wachstum schon fertiger Zellen auf.) - Die Verminderung des Wand-Druckes arbeitet mit viel einfacheren Mitteln als die Vermehrung der osmotischen Substanz.

URSPRUNG und BLUM möchten, in Unkenntnis der Überdehnbarkeit, das Wachstum der Zellen allein darauf zurückführen, dass eine an sich sehr dehnungsfähige Membran, welche aber nicht überdehnt werden kann, zunächst durch die Saugkraft gedehnt wird. Dann erfolgt Einlagerung neuer Teichen in die erweiteren Membran-Poren. Hierdurch werden die Zellen in ihrer Gestalt festgelegt. Dagegen spricht aber das Dünner-Werden. Auf jeden Fall findet letzteres statt, aber daneben findet sich sicherlich die Überdehnung. Über die noch unbekannten Kräfte der Intussusception können wir nicht verhandeln, da der ganze Vorgang viel zu unbekannt ist.

Als Beweis führen URSPRUNG und BLUM den PFEFFERschen Versuch mit der 2 - 3 Tage eingegipsten Wurzel an, welche nachher keine Verkürzung bei Plasmolyse mehr zeigt, während diese vorher 10 - 20% betrug. Dass die Intussusception keine Streckung hervorruft, bezeugt das Fehlen einer Faltung der Wände, was auch PFEFFER bereits gezeigt hatte. Da aber URSPRUNGs und BLUMs Arbeit bewiesen hat, dass die Streckungszone keinen nennenswerten Turgor besitzt, so ist nicht ersichtlich, wie dieser Verkürzungs-Versuch gerade ein Festlegen der Dehnung beweisen soll. Es kann nach 3

Tagen geradeso eine Überdehnung stattgefunden haben. Wir wissen ja, dass die Überdehnung durch langes Liegen in der Spann-Lage begünstig wird.

Des weiteren sind die Resultate an Wurzeln und Gelenken, welche sich gerade geotropisch krümmen, sehr interessant. Auch hier konnten die Verff. im Einklang mit der Erfahrung beim geradlinigen Wachsen beobachten, dass auf der stark wachsenden Seite die Saugkraft am grössten ist. Der Turgordruck dagegen auf der anderen.

Keine so eindeutigen Resultate erzielten sie beim Kambium von *Robinia*. Die Saugkraft ist hier auch in der Ruhe immer am grössten. Da selbst während der Wachstums-Periode grosse Schwankungen auftreten, so macht es nach Ansicht des Ref. den Eindruck, als ob hier nicht alle Zellen gleichzeitig wachsen und sich streckten, etwa so, dass auf eine Streckung immer eine Zellteilung erfolge. Die Verhältnisse liegen hier etwas anders als in der Wurzelspitze, wo eine scharfe Trennung von Teilungs- und Streckungszone vorliegt. Dagegen scheint der niedrige Wert des Turgors in der Wachstums-Periode gegen die Beteiligung der Spannung der Wände beim Wachsen zu sprechen.

An das Ende dieser Besprechung kann man daher den Satz stellen: Nur diejenige osmotische Energie hat für das Wachstum eine Bedeutung, welche sich ungehemmt durch den Widerstand der Membran auswirken kann. Dagegen ist die Spannung der Wand von überragender Bedeutung für die Festigung und für osmotische Apparate. Der Haupt-Unterschied besteht in der Beschaffenheit der Membran. Während bei dem osmotischen Apparat der Spaltöffnung ein Fallen und Steigen des osmotischen Druckes und des Turgors (das heisst der Spannung der Membran) der Sinn der Einrichtung ist, erzielt das Wachstum keine grossen Differenzen durch die Steigerung des Gehaltes an osmotisch wirkender Substanz, sondern durch die Dehn- und Überdehnbarkeit der Wandungen.

H Ziegenspeck

SCHOENICHEN, W., Biologie der Blütenpflanzen. Eine Einführung an Hand mikroskopischer Übungen. 216 S., 306 Orig.-Abb. Verlag: Theodor Fisher, Freiburg i.B, 1924.

Seinem "Praktikum der Insektenkunde" (2. Aufl., Jena 1922) und dem "Mikroskopischen Praktikum der Blütenbiologie (Jena 1922) hat SCHOENICHEN jetzt ein mikroskopisches Praktikum der Blütenpflanzen folgen lassen, das wieder die Vorzüge seiner Vorgänger aufweist. Das Buch ist in erster Linie für den Studenten der Biologie, aber auch für Lehrer und die weitesten Kreise der Liebhaber geschrieben und will ein Hilfsbuch sein, das zu eigenen mikroskopischen Untersuchungen über die wichtigsten Anpassungs-Erscheinungen der Blütenpflanzen anleitet.

Seit Einführung der SCHMEILschen Lehrbücher wird ja das Biologische in den Vordergrund des botanischen Schul-Unterrichtes gestellt. Aber nur die wenigsten Lehrer haben die morphologischen Tatsachen mit eigenen Augen gesehen. Beschreibungen und Abbildungen sind dem Lehrer günstigstenfalls bekannt, aber die fest auf eigene Beobachtung gegründete Anschauung fehlt fast durchweg. Das liegt zum Teil daran, dass die grossen botanischen Kollegien der Universitäten zwar die Grundlagen für ein botanisches Wissen abgeben, aber gerade jene Erscheinungen, die im Schul-Unterricht überall zur Diskussion gestellt werden müssen, nur nebenher oder gar nicht behandeln. So fehlt zumeist eine Unterweisung zur Untersuchung Blüten-biologischer Verhältnisse, deren Besprechung den grössten Teil des Schul-Unterrichtes ausmacht. Aber auch ganz allgemein werden die ökologisch-morphologischen Anpassungs-Erscheinungen der heimischen Pflanzenwelt in Form praktischer Untersuchungen an den Universitäten gar zu stiefmütterlich behandelt. Sicher zum Teil aus Scheu vor teleologischen Deutungsversuchen, um die man dabei eben nicht herumkommt.

Hier will SCHOENICHENs Praktikum einsetzen und zu derartigen Studien anregen, die der Student bereits im ersten Semester beginnen kann. Der Verf. verzichtet deshalb auch auf feinere Technik. Mit Hilfe von Mikroskop und Besteck sind seine Untersuchungen durchführbar. Der Stoff ist in 5 Abschnitte gegliedert: Zur Biologie der

Wurzel, des Axe, des Blattes, der Blüte und die Verbreitung der Samen und Früchte. Bei den ausführlich behandelten Beispielen wird stets auf zahlreiche Arten hingewiesen, bei denen ähnlichen Verhältnisse vorliegen.

Besonders angenehm berührt es, dass Verf. nichts anderen Werken entnimmt, sondern das gesamte Material selbst durchgearbeitet hat. Davon zeugen auch die Abbildungen, die alle nach der Natur neu gezeichnet sind und manche Tatsache beleuchten, die bisher übersehen war. So ist das Buch auch dem Botaniker vom Fach eine Quelle wirklichen Genusses, zumal der Text klar und anregend geschrieben ist.

F. Steinecke.

Veröffentlichung der Vorträge über Cellulose der Faserstoff-Sitzung, Naturforscherversammlung Innsbruck, am 26.IX.24. - Zeitschrift f. angewandte Chemie, 19. Dez. 1924.

Der Botaniker hat ein gewisses Interesse an der Cellulose-Chemie. In dem hier zu behandelnden Vortrag von P. KARRER-Zürich "über Reservezellulose und Zellulose" wird sogar behauptet: "Dem Botaniker öffnen sich zahlreiche neue Fragen, deren Studium keine unüberwindlichen Hindernisse mehr im Wege stehen dürften, seit es möglich ist, die Reserve-Zellulose mittels ihres Enzymes und die Lichenase mittels ihres Substrates zu suchen". - Ref. ist nun Botaniker, hat sich aber auch zufällig mit der Reserve-Zellulose und besonders dem Lichenin auch etwas chemisch abgegeben, sodass er wohl imstande sein dürfte, sich ein bescheidenes Urteil über die neuen Ergebnisse zu erlauben.

Es fällt besonders der Satz auf: "Jodjodkalium, das Zellulose blau färbt, tut es auch mit Lichenin, doch nur wenn letzteres ungelöst dem Reagenz zur Einwirkung geboten wird".

Es ist eine nicht nur den Botanikern (ich erinnere an NAEGELI) bekannte Tatsache, dass sich unbehandelte Zellulose nicht mit Jod allein bläut, aber auch den Chemikern ist das bekannt. Man kann den Jod bläuenden Stoff aus Filtrierpapier durch Kochen mit höchstverdünnter Salzsäure (1 Tropfen 25% HCl auf 100 ccm) ausziehen. Das sind die kleinen Mengen "Zellulose", welche durch Cytase nach KARRER abgebaut werden. Ich möchte hier nur kurz HEUSER, Lehrbuch der Cellulose-Chemie zitieren, von dem "veralteten" SCHWALBE möchte ich ganz schweigen (cf. p. 128). Nicht einmal feinst im Holländer gemahlene kolloide Zellulose färbt sich blau, dagegen wohl Filtrierpapier und manche Watten. Diese sind vorbehandelt und mercerisiert worden.

Das Lichenin hat nun auch leider nicht die Eigenschaft, sich im festen Zustand und in Lösung zu bläuen, ebenso wenig wie die aus *Evernia* und *Usnea* ausgezogenen Stoffe. Dagegen hat diese Eigenschaft das von ihm trennbare aber mit ihm oft gemeinsam vorkommnde Isolichenin. Dieses hat sogar die unangenehme Eigenschaft, sich in Lösung zu bläuen. Richtig ist es dagegen, dass man diesen Körper im gefällten Zustand mit kaltem Wasser ausziehen kann. Die Arbeit, welche dies erwies, ist allerdings sehr alt (BERG, Diss. Dorpat 1872), findet sich aber überall zitiert, sodass sie dem Verf. leicht hätte zugänglich sein können. Es ist ferner eine dem Pharmakognosten nicht unbekannte Tatsache, dass Lichen islandicus sich nicht immer bläut.

Ohne den Wert der Arbeit herabsetzen zu wollen, möchte ich nur noch einen Satz hervorheben: "Dabei ist die Reserve-Zellulose beschränkt auf das assimilierbare Kohlenhydrat, das mit der Gerüst-Zellulose eine so weit gehende chemische Verwandtschaft besitzt wie für Lichenin nachgewiesen wurde; ausgeschlossen sind Mannane, Galactane und analoge Stoffe". - Es ist nun ganz eigen, dass ULANDER (Diss., Göttingen 1905) und K. MÜLLER (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, 45) bei Flechten weit verbreitet Mannose und Galactose in den Hydrolyse-Produkten vorfanden. Ich selbst fand ein schwer lösliches Phenylhydrazon in den Hydrolyse-Produkten der zweiten Abkochung von *Cetraria islandica*, während dieses dem Isolichenin fehlte. Letzteres

gab nur Glycose. Es ist sehr schade, dass KARRER auf diese Momente nicht Rücksicht genommen hat, wodurch seine an sich sehr interessanten Fermentstudien schwer ausdeutbar werden. Das Isolichenin ist sicher in vielen Fällen kein Reservestoff, sondern wird von der Pflanze zu allerhand mechanischen Zwecken verwendet.

Von wirklichem Wert dagegen ist die Beobachtung, dass die in dem Pankreas-Sekret von Weinbergschnecken vorhandene Cellobiase abgeschwächt werden kann, wodurch der Abbau von Reserve-Zellulosen nicht mehr bis Glucose ging. Auch für Malz-Zytasen konnte er die Abschwächung beim Stehen beobachten, wodurch der Abbau des Lichenins nur bis zu Zellobiose gehen soll.

Es ist das von besonderem Interesse, weil im gleichen Hefte von HESS die Behauptung aufgestellt wird, dass die Zellobiose ein synthetisches Produkt der Acetylose der Zellulose wäre. - Auch die Maltose soll nach den Angaben von PRINGSHEIM ein Aufbau-Produkt der Stärke und kein Zwischenprodukt des Abbaues sein (Ztschr. f. angew. Chem. LVII, 1924). - Ferner ist es von grossem Interesse, zu erfahren, dass die aus SCHWEITZERs Reagenz gefällte "Cellulose" zu 50% von der Cytase gelöst wird. Fällt man den Rest nochmals aus Kupferoxyd-Ammon um, so werden wieder weitere 20% gelöst. Es gelingt somit, die Zellulose quantitativ nach diesem Verfahren in Glycose zu verwandeln. Damit steht die Beobachtung des Ref. in Einklang, dass sich das Regenerat aus Kupferoxyd-Ammon nur zum Teil mit Jod bläut, aber nicht alle Bestandteile dieser "kristallisierten Zellulose" machen das. Das Zellulose-Diagramm mit Röntgenstrahlen ist zwar noch vorhanden, aber stark gestört; ob das chemische Umwandlungen sind oder ob es auf andere Dinge zurückzuführen ist, möge dahingestellt bleiben. Nach meinen Erfahrungen mit dem Polarisations-Mikroskop hängt die Doppelbrechung von der Art der Fällung ab und man kann durch manche Fällungsmittel anisotrope, durch andere isotrope erhalten. Auch wenn man "kristallisierte" Zellulose erzeugt, so ist diese doch nicht in ihren Nadeln doppelbrechend. Ja, diese Kristallnadeln haben verschiedene Jod-Reaktion. Für Zellulosen, welche über Xanthogenat dargestellt oder mit Zinkchlorid vorbehandelt wurden, gilt auch die Löslichkeit in Fermenten. Damit geht, wie jeder Botaniker weiss, die Jodreaktion einher.

Um diesen Standpunkt hat sich KARRER durch seine vom Filtrierpapier und manchen mercerisierten Watten überkommenen Standpunkt gebracht. Ob diese Umwandlung in Amyloid nun nur eine solche des micellaren Baues ist oder ob es nicht viel besser ist, mit den alten Zellulose-Chemikern einen Abbau anzunehmen, der natürlich von einer Änderung der Micellen und der Grösse der Mikronen begleitet ist, das ist noch nicht sicher entschieden. Für letzteren Umstand spricht die u.a. bei HEUSER angeführte Beobachtung, dass Lösungen in Kupferoxyd-Ammon nach einigem Stehen reduzieren. Damit dürfte die Behauptung von HESS (Neue Ergebnisse der Zellulose-Forschung, im gleichen Heft) in sehr eigenartigem Licht erscheinen, dass die Zellulose mit ihrem Regenerate aus Kupferoxyd-Ammon identisch sei. - Dagegen finde ich in der Tatsache, dass sich die Hydrozellulosen und Oxyzellulosen durch Reinigungsverfahren in die Zellulose A überführen lassen, sehr gut übereinstimmend mit meinen Erfahrungen mit Jod. Der Abbau hat eben nicht einen einheitlichen Stoff erzeugt, sondern ein Gemenge von + abgebauter Zellulose. Bei all' diesen Gemengen lässt sich immer die Zellulose A herauslösen. Aber alles das ist kein Beweis für die Identität dieser mit der Zellulose. Die ganze Frage lässt sich nicht mit einem Schwertstreiche lösen, wenn man die Eigenschaften der Zellulose A als Norm annimmt.

Eigenartig ist die Annahme von HESS, dass die Zellulose aus dem Elementärteile $C_6H_{10}O_5$ besteht. Man kann diese Ansicht u.a. dadurch stützen, dass dieser Körper nurmehr 3 freie Hydroxylgruppen hat und tatsächlich sind Tri-Nitrate und Tri-Azetate die höchsten als sicher einheitlich nachweisbaren Ester der Zellulose. Seit PICTET und SARASIN das Lävoglucosan durch Vacuum-Destillation dargestellt haben, hat man diese Ansicht in Erwägung gezogen. Man könnte sich sehr leicht eine Polymeristation durch Nebenvalenz vorstellen. Obwohl meines Wissens noch keine Nebenvalenz-Verbindungen hergestellt sind, würde das auf keine Schwierigkeiten stossen. Man könnte auch ganz gut eine Nebenvalenz-Bindung zu Glycose-Molekülen annehmen. Dadurch würden auch die Hydrozellulosen erklärt mit und ohne Reduktion je nach

Bindung in der Aldo- oder einer anderen Gruppe.

Der Einwand, dass man aus Cellulose sehr leicht mit Bromwasserstoff Brommethylfurfurol erhält, dagegn nicht aus Lävoglucosan, spricht schon gegen diese Annahme. Aber es ist ja garnicht ausgemacht, dass das Lävoglucosan dieselbe Formel besitzen muss, wie der Elementarteil $C_6H_{10}O_5$.

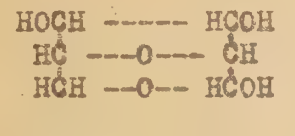
Auch der Einwand von KARRER, dass man aus Glycose sowohl Brommethylfurfurol und Lävoglucosan darstellen kann, wie aus Cellulose, nicht dagegen aus Lävoglucosan das Brommethylfurfurol, ist nicht unbedingt so zu deuten, dass nicht ein Molecül $C_6H_{10}O_5$ vorhanden sein könnte.

Auch die Unmöglichkeit, alkyliertes Lävoglucosan darzustellen aus alkylierter Cellulose, sagt ebenfalls nicht mehr.

Die Theorie steht und fällt dagegen, je nachdem Cellobiose ein Aufbauprodukt oder in der Cellulose vorgebildet ist.

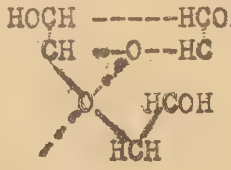
Da aus den Untersuchungen immer wieder hervorgeht, dass die Cellobiose vorgebildet ist, so wird man immer noch bei der alten Anschauung eines Polysaccharides bleiben können. Es wäre doch ganz eigenartig, wenn nach der Spaltung einer Nebenvalenzbindung eine Hauptbindung aufträte. Dasselbe gilt auch für die anderen Polysaccharide wie die Stärke.

Nachstehend seien einige der Formeln angeführt:



Lävoglucosan.

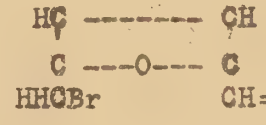
Glucose.



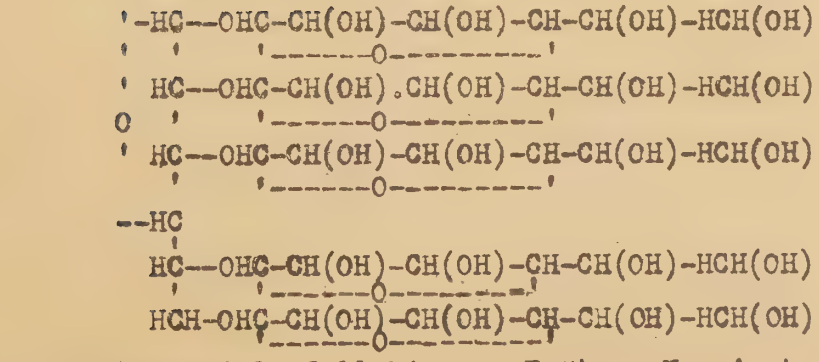
Hypothetische Formel für $C_6H_{10}O_5$?
(Elementarteil mit 2 Nebenvalenzen).....

$(C_6H_{10}O_5)$.....$(C_6H_{10}O_5)$.....$(C_6H_{10}O_5)$.....

Ring- Nebenvalenzformel der Cellulose?



Brommethylfurfurol.



Tetraglucosidyl- Cellobiose. Frühere Hess'sche Formel

H. Ziegenspeck.

MEZ, C., Drei Vorträge über die Stammesgeschichte der Pflanzenwelt (Naturwissenschaft u. Landwirtschaft, herausgeg. v. Boas, Neuberg u. Rippel, Heft 4, Datterer, Freising u. München, 1925).

Den Anlass zur Veröffentlichung bildete ein Vortrag "Der sero- diagnostische Stammbaum des Pflanzenreichs", den MEZ auf der vorjährigen Naturforscher- Versammlung in Innsbruck hielt. Voraus gehen zwei weitere Vorträge "Erwägungen zur Frage der Urzeugung" und "Über den Ursprung des Tierreichs aus dem Pflanzenreiche", die bereits aus dem Jahre 1918 stammen und zeigen, dass manche wichtige Fragen, die durch die Sero- Diagnostik entschieden werden konnten, durch den Autor, den Begründer der botanischen Sero- Diagnostik, schon vorher nachdrücklich vertreten worden sind.

I. In dem "Erwägungen zur Frage der Urzeugung" bekennt sich MEZ zu einem konsequent durchgeführten monistisch- materialistischen Standpunkt. Demzufolge nimmt er im Gegensatz zu REINKE u.a . eine Urzeugung auf der Erde als Ursprung des organischen Lebens an. Dabei baut er die NAEGELschen und ROUXschen Gedanken weiter aus. Er weist darauf hin, dass wir uns gewöhnt haben, von "lebendiger Substanz" zu sprechen statt von "lebendigen Substanzen". Denn es ist klar, dass Schwefel-, Salpeter- und Kohle- Organismen verschiedene Lebenssubstanzen repräsentieren. Da die Kohle- Organismen zweifellos den höheren Zustand darstellen, nimmt MEZ für die organische Substanz als solche eine Entwicklung an und betrachtet auch die zuerst aufgetretene Leben- begabte Eiweissverbindung bereits als das Produkt einer vorhergegangenen Entwicklung. Da nur Kolloide als Träger der Lebensvorgänge in Frage kommen, die ein Temperaturintervall zwischen 1 - 100° aufweisen, diese Bedingung aber nur der Schwefel erfüllt, denkt sich MEZ den Beginn der Entstehung des Lebens an das Schwefel- Kolloid gebunden, das aus H_2S entstanden ist und mit H_2S weiter gearbeitet wird. Die Grundlage eines Isoplasson, Nahrungsaufnahme (H_2S), Assimilation (S), Dissimilation (Oxydation des S) und Exkretion (H_2SO_4) wären danach bei dieser Lebensvorstufe bereits gegeben. In dieses S- Kolloid kann dann der Kohlenstoff nachträglich eingelagert sein. Diese Einführung des Kohlenstoffs mit seiner viel grösseren Verbindungsfähigkeit und grösseren Verbrennungswärme muss von grundlegender Bedeutung für die Weiter- Entwicklung der Lebens- Substanz gewesen sein. Auf solcher Lebensstufe stehen heute noch die Schwefelbakterien, in deren Vorhandensein eine Stütze für die vorliegende Theorie gesehen werden kann.

II. Von grundlegender Bedeutung ist der zweite Vortrag "Über den Ursprung des Tierreichs aus dem Pflanzenreich". Gerade die hierin rein deduktiv ausgesprochenen Gedanken haben induktiv durch die Serum- Reaktionen innerhalb der Algen bestätigt werden können. MEZ wendet sich zunächst gegen die Ansicht vom Flagellaten-Ursprung des Pflanzenreichs. Die Flagellaten erscheinen nach ihrem Bau zweifellos nicht als primäre, sondern als abgeleitete, metaphytische Organismen, sie können also als "Saatbeet" garnicht in Frage kommen. Dagegen entsprechen die Schizophyceen, besonders deren niedrigste Gruppe, die Bakterien, durchaus den Forderungen, die an einen primären Organismus gestellt werden müssen. In ihnen wieder erweisen sich die Formen mit abnormem Energie- Stoffwechsel (Schwefelbakterien usw.) als die Primärsten. Erst als nach Entfernen der Wolkendecke über der Erdoberfläche die Sonnenenergie benutzbar wurde, konnte sich assimilierender Farbstoff (Chlorophyll) und damit Organismen mit Kohle- Energie- Stoffwechsel bilden, wie sie in der Entwicklung zu den Schizophyceen zuerst aufgetreten sein müssen. Ein weiterer Fortschritt ist dann die Erwerbung der Differenziation des Zell- Gehaltes in Plasma und Zellkern bei den Palmellaceen. In diesen Formen ist zugleich der Übergang zu den Metaphyten zu sehen. Diese niedersten Chlorophyceen sind aber sämtlich unbewegte Formen und nur zeitweise als Schwärmstadium beweglich. Erst nachträglich sind aus den selbständig gewordenen Schwärmstadien die Flagellaten hervorgegangen. So nennt denn MEZ die Flagellaten "konstant gewordene Larvenstadien" von Algen. Da das Tierreich zweifellos aus dem Flagellatenreich hochgestiegen ist,

sucht MEZ die Vorläufer der tierischen Flagellaten bei den Heteroconten, bei denen, wie im Tierreich allgemein, Fett als plastisches Material fungiert.

III. Wie MEZ in dem dritten Vortrage "Der sero- diagnostische Stammbaum des Pflanzenreichs" ausführt, haben die vorstehenden Erwägungen in den Reaktionen der botanischen Sero- Diagnostik eine experimentelle Bestätigung gefunden. MEZ berichtet über die im Königsberger Institut unter seiner Leitung seit dem Jahre 1911 ausgeführten Eiweissverwandtschafts- Untersuchungen, die mit den höchsten Phanerogamen beginnend bei langsamem Vorwärtsgehen Schritt für Schritt tiefer in den Stammbaum eindrangen und jetzt zu einem gewissen Abschluss gekommen sind. Bei diesen Arbeiten wurde durch zahlreiche Kautelen so gut wie möglich alles Subjektive ausgeschaltet, sodass in dem sero- diagnostischen Stammbaum wirklich der phylogenetische Stammbaum vorliegt.

Die Untersuchungen ergaben die Monophylie des Organismenreiches und damit die Einheit des Lebens. Nur einmal hat die Erwerbung des Chlorophylls und der Sexualität stattgefunden. Der Übergang von den Algen zu den Archegoniaten findet zwischen Coleochaete und Riccia statt, die Gefässpflanzen beginnen mit den Psilotales. Von ihnen leiten sich die Makrophyllinen (einschliesslich Pteridospermen nebst Ginkgoalen und Cycadalen), Artikulaten, Eligulaten und Ligulaten ab. Der Hauptstamm wird gebildet durch Ligulaten - Pinaceen - Wielandiellaceen. Aus der niedrigen Blüte (Sporophyllstand) der Selaginellen ist danach die höhere Blüte der Wielandiellen- Magnolien entstanden. Die Monokotylen zweigen bereits bei den Ranales vom Hauptstamm ab; die Sympetalen erwiesen sich als polyphyletisch.

Im letzten Teil des Aufsatzes setzt sich MEZ mit den phylogenetischen Anschauungen von ENGLER und WETTSTEIN auseinander. Nach dem Bericht hat UHLENHUTH, der Begründer der Serologie, darauf hingewiesen, dass heute auf die serologische Untersuchungsmethode hin Mörder zum Tode verurteilt werden. Es leuchtet ein, dass bei derartiger Sicherheit in der Anwendung auch die Ergebnisse auf botanischem Gebiet Beweiskraft haben müssen.

Dass bei dem vielen grundlegend Neuen, was die botanische Serodiagnostik aufgedeckt hat, die Systematiker der alten Schule nicht leicht von ihren Ansichten abgehen möchten, lässt sich nachfühlen. SCHOPENHAUER sagt einmal:"Ein jedes Problem hat bis zu seiner Anerkennung drei Stufen. In der ersten erscheint es uns lächerlich, in der zweiten wird es bekämpft und in der dritten gilt es als selbstverständlich." Noch steht der sero- diagnostische Stammbaum des Pflanzenreiches in der zweiten Stufe, doch befindet sich die anfängliche Nichtbeachtung oder Bekämpfung bereits im Weichen. Die aufwachsende Botanikergeneration wird das Problem im dritten Stadium sehen.

F. Steinecke.

ABELE, K., Entwicklungsgeschichtl. Untersuchungen über die Piperaceen Peperomia Verschaffeltii Lem. u. P. metallica Lind. et Rod. (Latvijas Universit. Raksti (Acta univers. Latviensis) VIII, 1923, p. 371 - 398).

Angesichts der Stellung von SCHÜRHOFF (B. D. B. Ges. XXXVII, 1919, p. 161-67), haben die vielkernigen Embryosäcke von *Peperomia* eine gewisse Bedeutung für Theorien über die Phylogenie der Dikotylen erlangt. Die erhöhte Zahl der Zellkerne wird (l.c. p. 167) dem vielzelligen Prothallium der Gymnospermen homolog gesetzt. - SUESSENGUTH (Beih. Bot. Ztbl. XXXVIII. 2. (1921) p. 70) benützt die Vielkernigkeit zwar nicht in dem von SCHÜRHOFF gewollten Sinn, findet aber darin Ähnlichkeiten mit Araceen und eine Unterstützung seiner Ansichten über die Pleiophylie der Monokotylen. Aus beiden Ansichten geht hervor, dass eine cytologische Neubearbeitung der Peperomien ein erhebliches Interesse besass.

ABELE hat diese Untersuchung an einer Anzahl in dieser Beziehung noch unbe-

kannter Spezies (ich schliesse in dies Referat auch die Arbeit desselben Autors in MEZ, Archiv VII (1924) p. 321-324 ein) durchgeführt.

Weder die Genese der M i k r o s p o r e n, noch deren fertige Ausbildung ist vom Dikotylen- Typus verschieden. Ich möchte auf dies Ergebnis besonders hinweisen. Da Mikrospore und Makrospore homologe Gebilde sind, so hat in anbetracht dessen, dass bei den Mikrosporen keine weitergehende Ähnlichkeit mit den Gymnospermen vorhanden ist, dies Untersuchungsresultat seine besondere Bedeutung. Bei den Gymnospermen gehen den Verhältnissen der Makrosporen diejenigen der Mikrosporen parallel; bei *Peperomia* ist eine derartige Parallelität nicht vorhanden. Schon daraus möchte ich schliessen, dass das Auseinandergehen der Eigenschaften von Mikro- und Makrospore für die letzteren als sekundäre Erwerbungen, nicht als primäres phylogenetisches Merkmal, zu werten ist.

Auch der Verfasser steht auf demselben Standpunkt und kommt in seinen Ergebnissen dazu, eine Verwandtschaft der Piperaceen mit den Polygonaceen (wie sie auch serologisch nachgewiesen ist), anzunehmen. - Eine parallele Untersuchung der Myricaceen wäre erwünscht.

Der Beginn der anomalen Mehrkernigkeit des *Peperomia*-Embryosacks ist darin zu sehen, dass dieser nicht eine einzelne Makrospore, sondern eine Makrosporen-Tetrade darstellt (wie ähnliches vom *Cypripedium* und *Plumbaginella* bekannt ist). Die normalen Zellwände der Tetraden- Teilung sind, wenn auch reduziert, doch als ephemäre Zellplatten noch vorliegend. Nur ein Zellkern (Ei) ist befruchtungsfähig; mit dieser stets in Einzahl vorhandenen Eizelle ist konstant eine Synergide zusammenliegend. - Alle anderen Kerne wechseln bei verschiedenen Spezies nach Zahl und Stellung;d. Klassierung als Antipoden und Endosperm-Kerne (letztere später mehrmals aus mehreren verschmolzen) liefert wechselnde Zahlen und scheint morphologisch ohne weitergehende Bedeutung zu sein.

Angesichts der durchaus abweichenden Bildung der stets nur aus einer einzigen Makrospore hervorgehenden Prothallien der Gymnospermen ist der aus einer Makrosporen-Tetrade gebildete *Peperomia*-Embryosack ein völlig verschiedenes Gebild und kann, weder was die vermehrte Zahl seiner Kerne, noch was die Bildung der "ephemeren Zellplatten" (= Zellwände) angeht, mit den Gymnospermen in phylogenetischer Beziehung gebracht werden. - Die Anschauungen des Verf. sind nicht wesentlich von denen JOHNSONs und BROWNs (vergl. LOTSY III.1, p. 507-508) verschieden. Auch hier finden wir bereits den Embryosack von *Peperomia* als Makrosporen-Mutterzelle aufgefasst.

Carl Mez.

LEHMANN, E., Die Gattung Epilobium. (Bibliotheca genetica I, 1925. s'Gravenhage, Martinus Nijhoff).

Der Verfasser hat sich in diesem Bändchen die Aufgabe gestellt, alles, was über diese junge vielgestaltige Gattung an alten und neuen Erfahrungen, Beobachtungen und Kulturergebnissen bekannt ist, zusammenzufassen. Er ist hierzu infolge jahrelanger Versuchstätigkeit in hervorragendem Masse geeignet. Solche übersichtliche Zusammenstellungen dürften jedem, der sich mit systematischen oder vererbungswissenschaftlichen Studien befasst, nur erwünscht sein, da sie das Auffinden der Literatur, besonders der oft zerstreuten älteren, in hohem Masse erleichtern. Eine Besprechung solcher Zusammenstellungen ist eigentlich erschöpft, wenn man ihre Vollständigkeit hervorhebt, aber es möge doch einiges von den vorgebrachten Tatsachen vorgehoben werden. Die Grundlage aller Arbeiten in dieser schwierigen Gattung ist die Monographie von HAUSSKNECHT. Über den morphologischen Aufbau dieser im Lichte keimenden Pflanzen möge auf die Arbeit verwiesen werden, da nicht gut ein Extrakt eines Auszuges gegeben werden kann. Die vegetative Fortpflanzung erfolgt durch Innovationsbildungen am Wurzelhalse, welche teils oberirdisch, teils unterirdisch sind und zur Unterscheidung der Arten sich eignen. Diese ermöglichen vielfach Bastarden, welche unfruchtbar sein können, die Existenzmöglichkeit. Ja,

wenn ein Luxurieren erfolgt, so kann es dazu kommen, dass die Stammeltern an den natürlichen Standorten unterdrückt werden, welche Erscheinung sich ja auch bei *Viola*-Bastarden häufig findet.

Durch den Bau der Blüte lassen sich die Unterabteilungen unterscheiden; so sind die Blumenblätter bei *Chamaenerion* völlig ganzrandig, bei *Lysimachion* zweilappig. Auch hinsichtlich der Form der Staubgefässe und des Fehlens oder Vorhandenseins von Papillen am Samen lassen sich Untergruppen unterscheiden. Die Beschaffenheit des Pollens hat bei den Epilobien grosse Bedeutung. Während sich die Pollenkörner bei *Oenothera* und *E. angustifolium* früh trennen, halten die Tetraden der anderen fest zusammen. Sterile Pollen treten bei *Epilobium*-Arten nicht in dem Masse auf, wie bei *Oenothera*. Während manche Autoren, besonders RENNER und KUPFER, den Pollen der "reinen" Arten besonders gut finden, sollen sich unter bestimmten Bedingungen auch hier taube Körner finden. JEFFREY hat aber den FOCKEschen Satz, dass Bastarde aus verschiedenen Arten in ihren Antheren eine geringere Zahl normaler Pollenkörner bilden als die Pflanzen reiner Abkunft, dahin umgekehrt, dass eben alle Pflanzen mit sterilen Pollen hybridogen sind. Er fasst manche Arten ähnlich wie manche Oenotheren als Krypthybriden auf, wenn sie eben sterile Pollen führen. Es war in dieser Hinsicht besonders merkwürdig, dass *E. angustifolium* nur dort (südöstl. Nordamerika) vollständig lebenskräftigen Pollen führt, wo nur eine der beiden Variatäten auftritt, dagegen wo *var. macrocarpum* und *var. brachycarpum* zusammengedeihen (England, Europa, West-Nordamerika) teils verkümmert sind. Auch in anderen sich leicht kreuzenden Formenkreisen findet sich Gleiches.

Die Entwicklung des Embryosackes zeigt Anklänge an *Oenothera* insofern als von verschiedener Seite (WERNER, MODLEWSKI, TAECKHOLMS, SCHWEMMLE) die Vierkernigkeit des aus der oberen Tetrade entstandenen Embryosackes nachgewiesen ist. Während sich die älteren Autoren auf den Standpunkt stellten, dass die Fruchtbarkeit der Bastarde nur sehr gering sei, hat LEHMANN sicher nachgewiesen, dass gezogene Bastarde unter Umständen sehr wohl fruchten können. Besonders eingehende Untersuchungen über diesen Punkt liegen von einem Schüler LEHMANNs, SCHWEMMLE, vor. Er stellte Bastarde von drei verschiedenen Biotypen von *E. roseum* weiblich mit demselben *E. parviflorum* männlich dar. Es zeigte sich eine für die verschiedenen Typen früher oder später einsetzende Degeneration, was sich histologisch beweisen liess und sich auch in der teilweisen Fruchtbarkeit bis völliger Sterilität zu erkennen gab. Dagegen war bei *E. parviflorum* weiblich x *E. roseum* männlich immer Sterilität infolge von Degeneration des normal gebildeten Embryosackes vor der Befruchtung zu finden.

Diese Untersuchungen sind in mehrerer Hinsicht von grossem Interesse.

Einerseits sehen wir die verschiedene "Virulenz" verschiedener Stämme. Es zeigt sich, dass *E. roseum* nicht immer gleich fruchtbare Bastarde erzeugen kann. Das macht sich auch im Wechsel der Dominanz der Eigenschaften der vegetativen Organe geltend. Der Einfluss, also die Gestalt, wechselt bei den verschiedenen Stämmen von *roseum*. Es wäre da einmal vielleicht von Interesse, Versuche mit verschieden ernährten Individuen anzustellen, ob die "Virulenz" nicht durch die Ernährung etwas beeinflusst ist, wie das für *Alectorolophus* behauptet wird. Es spricht LEHMANN von einer Modifizierbarkeit seiner *E. roseum* x *palustre*-Kreuzungen.[o]. Ob nicht bereits eine solche "Modifizierbarkeit" in der Haploidgeneration sich zeigen lässt, welche sich unter anderem auch in der Verschiedenheit der reciproken Kreuzungen kundgeben könnte. Jedenfalls gibt in dieser Hinsicht die Arbeit von GEITH mancherlei zu denken. Das fraglos wertvollste Ergebnis der ganzen *Epilobium*- Untersuchungen ist die auffallende Häufigkeit der Verschiedenheit der reciproken Kreuzungen, welche die älteren Autoren mehr geahnt als bewiesen hatten. Es stehen sich in der Deutung dieser Dinge zwei Auffassungen gegenüber. Die eine redet von einer Plasmaeinwirkung besonders vonseiten der Mutter, die andere spricht zwar die-

---

o) *E. parviflorum* x *montanum* hatte in den ersten Blüten weitgehende Reduktion der Blumenblätter, in späteren nicht mehr!!

ser Ansicht nicht jede Berechtigung ab, hält sie dagegen nach Ansicht des Referenten mit Recht nicht für die einzige Erklärungsmöglichkeit. Die Versuche von NOAK mit Pelargonien scheinen allerdings ebenso wie neuere Untersuchungen RENNERs mit Oenotheren für die Plasmaeinwirkung zu sprechen. Diese Dinge muss man besonders deshalb unterstreichen, weil, wenn sie zu Recht bestehen, die Chromosomen nicht die alleinigen Vererbungsträger sind, sondern die Meinung von VERWORN, dass auch das Plasma dabei im Spiele sei, wieder aufgefrischt wird.

Zum Schlusse soll nicht unerwähnt bleiben, dass bei der Reduktionsteilung der Modus der Parasyndese auftritt und dass bei *E. hirsutum, montanum, parviflorum, roseum* und *tetragonum* 18 Haploidchromosomen auftreten.

Auffällig ist das Auftreten einer Gigas-Form mit vierhöckrigem Pollen, grösseren Zellen und auch erheblichem Ausmass der sonstigen Organe.

Zum Schluss wird eine Zusammenstellung aller ausgeführten Kreuzungen gebracht, welche in ihrer Hauptsache von LEHMANN und GEITH herrühren. Es hat den Anschein, als ob LEHMANN manche Kreuzungen vor GEITH ausgeführt hat ohne sie zu veröffentlichen, sodass ihm das Prioritätsrecht verloren ging.

H. ZIEGENSPECK.

HEILBORN, O., Genetic Cytologie in Carex. (Bibliographia genetica I (1925) , s'Gravenhage, Martinus Nijhoff.)

Es wird eine Zusammenfassung der bei der Untersuchung der Gattung *Carex* gewonnenen Ergebnisse gegeben. Bei der grossen Formenfülle und ziemlichen Unsicherheit der Abgrenzung der einzelnen Formen sind hier für die Cytologie merkwürdige Dinge zu erwarten. Leider konnte eine Aufzucht nicht ausgeführt werden, weil die Keimung der Samen Schwierigkeiten machte. Ob dabei wirklich ein Wechsel der Ruhezeit für die einzelnen Samen in Betracht kommt, und ob nicht durch geeignete Mittel wie Frost etc. doch die Keimung sich soweit beeinflussen liesse, dass eine Bearbeitung möglich wäre, das möge dahingestellt bleiben. Scheinbar ist die Fruchtbarkeit der Kreuzungen oft verhältnismässig gering. Es müsste da eben eine Auslese einsetzen wie das ja auch in anderen Gebieten nötig war. Die Hauptschwierigkeit dürfte aber bis jetzt die schlechte Keimkraft sein.

Lässt uns auch die Arbeit in diesen Fragen im Stiche, so bringt sie doch manches Bemerkenswerte in Hinsicht auf d. Chromosomenzahlen. Es herrscht hier eine Mannigfaltigkeit, wie sie der Referent von der Gattung *Orchis* her kennt. Es drängte sich ihm unwillkürlich die Frage auf, ob nicht hier die Erkenntnis einer succedanen Chromosomenspaltung etwas Klarheit in die geradezu regellosen Zahlen bringen könnte. Es erscheint daher in einem gewissen Grade fraglich, in wieweit die Zahlen sich auf etwas einfachere Verhältnisse zurückführen liessen. Das kann aber nur durch Überarbeitung, nicht durch Lesen einer Arbeit geschehen. Durch univalente Chromosomen soll ein Teil der Veränderung der Garnituren hervorgerufen sein. Andererseits wird, wie auch an anderer Stelle (FARMER und Miss DIGBY ,dimensions of chromosomes considered in relation to phylogeny, Phil. Transact. roy. Soc. London Ser. B. vol 205) ein neues Moment in die Frage dadurch hineingebracht, dass die mittleren und kleineren Chromosomen durch Zerfall von grossen entstanden seien. Bei drei untersuchten Arten (*C. pilulifera, panicea* und *ericetorum*) soll das gegenseitige Verhältnis der grossen zu den mittleren und kleinen Chromosomen gleich sein. Es soll also mit anderen Worten der Fall möglich sein, dass zwei Arten zwar die gleiche Anzahl Chromomeren führen, aber während diese bei der einen auf einem

Chromosom liegen, sollen sie auf zwei Chromosomen bei der anderen verteilt sein, welche durch Querteilung des einen entstanden sei. Es ist unbedingt zuzugeben, das gäbe neue Kombinationsmöglichkeiten, die Koppelung von Eigenschaften wäre damit aufgelöst.

Weiterhin folgert der Verfasser hieraus die Ursprünglichkeit der Genera mit niederen Chromosomensätzen. Diese wären der Bildungsherd derjenigen mit hohen Sätzen gewesen. Die *Montanae* und *Paniceae* sollen die Erzeuger der mit zahlreicheren Chromosomen versehenen *Acutae*, *Physocarpae Vesicariae* und *Hirtae* gewesen sein. Die Formen trockener Böden hätten die feuchten erobert.

Der Referent hält diese Folgerung für sehr anfechtbar. Erstens könnten ja auch ganz andere Formenkreise mit niedrigen Chromosomensätzen die Stammeltern gewesen sein, zweitens widersprechen der Annahme einer nur vorhandenen Erhöhung die Erfahrungen bei den Orchideen, wo sich auch eine Verminderung nachweisen liess. Betrachtet man die Häufigkeit fruchtbarer Hybride und das Ineinanderfliessen der Formen als ein Kriterium für das Alter, so dürfte dies bei beiden Kreisen nicht allzu verschieden sein. Man muss zwar zugeben, dass die *Hirtae* besonders schwer auseinander zu halten sind, aber die Standorte der *Hirtae* sind durchaus nicht immer so nass und die der *Paniceae* so trocken.

H. ZIEGENSPECK.

TISCHLER, G., Die cytologischen Verhältnisse bei pflanzlichen Bastarden. (Bibliographia genetica I (1925), s'Gravenhage, Martinus Nijhoff.)

Wohl in wenigen Gebieten herrscht gegenwärtig ein solcher Fluss der Anschauungen und auch ein so rasches Fortschreiten der Arbeiten, dass fortlaufende Literatur-Zusammenstellungen unbedingt nötig sind, wie in der Cytologie. Wie der Verfasser selbst in der Einleitung sagt, sollen diese Zusammenfassungen die Originalarbeiten nicht ersetzen. Wer aber wie TISCHLER auf dem Gebiete selbst gearbeitet hat, der kann kein farbloser Aufzähler, er muss ein Führer zu den Arbeiten sein.

Im Gegensatz zu der Behandlung der Frage in "Allgemeine Pflanzen-Karylogie, Handbuch der Pflanzenanatomie", betont TISCHLER bei Hybridität nicht die durch sie bedingten Kernverhältnisse. Ja, man könnte noch weiter gehen und sagen: Da letzten Endes die Bilder der Teilungsfiguren und der gesamten Gestalt der Zelle wie der Pflanze nur ein Ausdruck des Zellgeschehens sind, so wird man bei dem Zusammentreffen von differenten Anlagekomplexen in einem bestimmten Plasma eine Abstufung von gegenseitigen Einwirkungen beobachten können, welche mit einer Förderung beginnen, über ein Gleichgewicht laufen, um bei einer Schädigung zu enden. Das Wechselspiel kann einzelne Anlagen fördern oder schädigen oder auf die gesamten Anlagen wirken. Es spielen da Korrelationen zwischen Kern, Plasma und Plastiden eine grosse Rolle; auf diese Vorgänge kann sich noch der Einfluss der Aussenwelt, sei es die Wärme, sei es die Ernährung, lagern. Wissen wir doch, dass das Plasma und mehr noch die Plastiden eine gewisse Selbständigkeit in der Zelle besitzen, und dass die Mutter, wenn auch vielleicht nicht ausschliesslich, so doch wenigstens die Hauptsache davon dem Embryo liefert.

Sind diese drei Dinge genau so gegenseitig abgestimmt wie beim Vater, so wird die Entwicklung in gewohnten Bahnen verlaufen. Ist dagegen die Erbmasse ganz oder teilweise stimuliert, so tritt ein Luxuriieren auf. Mit TISCHLER darf man daher aus dem Studium der gesamten Cytologie, der Zellgrösse und ihrer Beziehung zur Kerngrösse, der Teilungs- und Wachstumsgeschwindigkeit gerade solcher luxiierender Bastarde manche interessanten Rückschlüsse erwarten. Bis jetzt hat man sich

nur auf die Chromosomen beschränkt, ohne im geringsten die anderen Ausdrucke des Zellgeschehens zu beachten. Vielleicht bekäme man den Schlüssel zum Verständnis der völligen Unfruchtbarkeit bei üppigster vegetativer Entwicklung in die Hand. Man könnte zwischen Korrelationen physiologischer Natur und der Wirkung der Reduktionsteilung unterscheiden. Die Behandlung der Fortpflanzungsorgane ist daher unbedingt durch das Studium der ganzen Entwicklung zu ersetzen. (Vegetative Zellteilungen und Organbildung). Nur so können wir Licht in Rückschläge als Folge von vegetativer Sprossbildung bringen.

Der korrelativen Förderung steht eine Hemmung gegenüber. Diese kann zu einem "chaotischen Durcheinander" des Zellgeschehens führen, welche sich in einer "tollen Gestalt" zu erkennen gibt und auch zum frühen Absterben führen kann. Man wird unwillkürlich an die doppelt befruchteten Seeigeleier erinnert.

So wenig wir über vegetative Störungen unterrichtet sind, so gut kennen wir Hemmungen bei der Gametenbildung. Ob sich hier nicht auch einmal Förderungen beobachten lassen, das möge dahingestellt bleiben. Hat man sich doch bis 1903 auch hier fast ausschliesslich auf die Pollenkörner beschränkt.

Neuere Untersuchungen bei *Syringa* und deren Bastarde erbringen förmlich den Beweis, dass die Zellteilungen in hohem Masse ein Ausdruck des Zellgeschehens sind. Durch Einwirkung von Kälte wurde eine Störung der Kernteilungen derart vorgetäuscht, dass man eine Hybriditität unter den Händen zu haben glaubte. Die Ursache des abnormen Ablaufes der Reduktionsteilungen ist bei Hybriditität und bei Kälte eben eine Störung des Zellgeschehens, welche in beiden Fällen das gleiche Bild hervorbringt. Genau das gleiche ist ja die alte Erkenntnis, dass Pflanzen unter ungünstigen Verhältnissen ebenso nicht mehr zur Blüte zu bringen sind, wie das bei manchen Bastarden auch der Fall ist. Vielleicht gibt uns diese Erscheinung eine Erklärung für das Fehlen von Bastarden in manchen Gegenden zwischen den Eltern und deren häufiges Auftreten anderen Ortes. So sind im allgemeinen die Ophrysbastarde in Bayern selten, trotz reichlichem Vorkommen der Eltern, während sie leicht und in Mengen in Mittelmeerländern zu finden sind. Man könnte sich ungezwungen eine Summation von Hybridisation und Aussenseinflüssen vorstellen, welche in verschiedenen Gegenden unterschiedliche Werte erreicht und so das Vorkommen von Bastarden und deren Abkömmlingen fördern oder hindern kann. Wenn z.B. die Hybridisation fördernd wirkt und somit die Schäden der Aussenfaktoren behebt, kann es dazu kommen, dass der Bastard seine Eltern überwuchert. Solche Fälle sind von manchen Standorten von Epilobien bekannt. Die künstliche Beeinflussung der allotypen Mitosen hat bekanntlich F. v. WETTSTEIN zur Erzeugung bestimmter Chromosomenzahlen und -Formen bei Moosen benützt. Das sind aber zwei sehr wesentliche Dinge:

1) Ein erblicher Einfluss der Aussenwelt, eine Vererbung "erworbener Eigenschaften."

2) Eine Erklärung für die Entstehung von neuen Formen und Endemismen.

Da wir oft absolute Sterilität und völlig normalen Ablauf der Teilungen gepaart sehen, so kommt man mehr und mehr zu der Ansicht, dass eben das Zellgeschehen die Hauptsache ist und die Erscheinungen bei den Teilungen nur ein Ausdruck desselben.

Die Unmöglichkeit gewisser Kombinationen (letale Faktoren) sind die früheste Disharmonie der Gene, während sie z. B. nicht völlig rein mit anderen Genen gepaart zur Harmonie gelangen können. Die Disharmonie oder wie wir, wenn wir die Enzymatur der Gene annehmen, ebenso gut sagen können die Dishormonie, kann sich früher oder später auswirken. Die abfallende Reihe beginnt mit der Ergebnislosigkeit der Befruchtung und führt über das Nichtkeimen der Samen, Lebensschwäche der Keimlinge, unausgeglichene Gestalt, fehlende Blüte, ganze oder teilweise Verkümmerung der Gameten und bricht bei völliger Lebensfähigkeit ab. Ja, wir könnten hier sogar eine Übersteigerung, eine Hyperhormonie, denken. Der Gedanke einer Disharmonie zwischen Plasma und Kernelementen lässt sehr wohl eine Beeinflussung der

väterlichen Gene durch das Plasma im Sinne VERWORNs anzunehmen möglich. Die Vererbung durch das Plasma, welche sich in den reciproken Kreuzungen kundgibt, wäre indirekt durch das Medium für die Auswirkung der Gene bedingt und etwa auf die gleiche Stufe zu stellen wie das Auftreten der roten Farbe bei den Primeln. Von ganz hervorragendem Interesse müsste da die Aufzucht reciproker Bastarde von tropischen mit einheimischen Arten unter verschiedenen Bedingungen sein. Man könnte so die Wirkung des Plasmas und der Kernelemente von einander trennen. Durch dasselbe Erklärungsmittel kann man auch das "Ausmerzen" von einzelnen Chromosomen dem Verständnis näher rücken. Entweder bestehen Differenzen in der Geschwindigkeit der Chromosomen verschiedener Herkunft bei der Teilung oder einzelne Elemente werden in d. jeweiligen Kombination gehemmt oder gefördert. Es muss dann in den Abkömmlingen einer Fremdbestäubung eine gewisse "Stabilität" angestrebt werden. So schwinden z.B. bei *Triticum* die niederen Zahlen. Auf diese succedane Chromosomenspaltung, etwa nach Art des *Drosera*-Typs, lassen sich sicherlich eine grosse Menge von Fällen von Heteroploidie zurückführen. Häufig mag eine grössere Chromosomenzahl eine Vertretungsmöglichkeit der ausgemerzten Chromosomen geben. Ein genauer Vergleich der Gestalt und Nachkommenschaft solcher Rassen wird erst völlige Klarheit bringen. Davon sind wir noch weit entfernt, dennoch kann man schon jetzt sagen, dass das Auftreten von *Gigas*- und *Semigigas*-Rassen bei der Entstehung von Kulturformen eine Hauptrolle spielt.

Nicht alle Produkte der Kernteilungen nach dem *Drosera*-Schema sind steril, wie TISCHLER im Gegensatz zu IRGENSEN hervorhebt. Die Erkenntnis der Eigenart der Teilung hat mancher "guten" Art der Systematik das Lebenslicht ausgeblasen, und noch manche von ihnen wird daran glauben müssen.

Ausser bei Hieracien sind durch TACKHOLM, BLACKBURN und HARRISON bei *Rosa* wertvolle Ergebnisse geliefert worden. Auch hier scheint alles auf ein Nichtbinden der Chromosomen und auf ein Nachhinken bei der Teilung hinauszulaufen zu wollen. So dürften sich die merkwürdigen Chromosomenzahlen und die Fülle schwer abgrenzbarer Formen in diesem "Nebelflecken" der Systematik erklären lassen.

Es erhebt sich nun die Frage, warum diese Dinge gerade an solchen Stellen auftreten. Wir können das ebenfalls durch den Gedanken des Zellgeschehens erklären. Da, wo es sich um so nahestehende Formen handelt, wie etwa eine Farbenvarietät mit der Normfarbe, da ist das Zellgeschehen der beiden Eltern so gleich, dass Störungen nicht auftreten. Etwas fernere Formen unterscheiden sich mehr im Zellgeschehen. Es treten nun diese Erscheinungen auf, die Typen beginnen sich aus den Nebelflecken immer mehr herauszuschälen. Je mehr sich nun die Typen festigen, desto mehr weichen die Vorgänge in der Zelle auseinander, desto lebensunfähiger werden die Bastarde. Zuletzt ist eine Vereinigung unmöglich geworden. Die Arten sind erstarrt.

Zum Schluss möge noch aus der Arbeit von TISCHLER die Mitteilung des Auffindens einer Verdoppelung eines Einzelchromosoms hervorgehoben werden. Hierdurch bleiben zwar die Eigenschaften der Chromomere erhalten, aber die Kombinationsfähigkeit wäre hierdurch vermehrt, da die Koppelung der Gene wegfallen würde.

H. ZIEGENSPECK.

"Botanisches Archiv" und "Archiv für wissenschaftliche Botanik" Briefwechsel und Erklärung.

Königsberg, 13. März 1925.

Herrn Professor Dr. RUHLAND

Leipzig.

Sehr geehrter Herr College!

Durch den HIRSCHWALDschen Anzeiger erhalte ich zum ersten mal Kenntnis von dem Titel, den Ihre neue Zeitschrift führen soll.

Was die Collegen im Allgemeinen über die Gründung dieser Zeitschrift denken, hat Ihnen BAUR geschrieben; ich habe dem nichts hinzuzufügen. Meinerseits habe ich aus Ihrer Neu-Gründung die Konsequenz gezogen, meinen Abonnenten noch mehr zu bieten als bisher und habe die Gratis-Beilage des "Botanischen Echo" geschaffen.

Worüber ich mich beschwert fühle und was ich bis an die Grenze des rechtlich Erlaubten gehend ansehe, ist der Titel Ihrer Zeitschrift. Es wurde einst schon als wenig fair angesehen, dass die "Zeitschrift für Botanik" der "Botanischen Zeitung" an den Hals gesetzt wurde. Nun soll neben dem "Botanischen Archiv" das "Archiv für wissenschaftliche Botanik" erscheinen.

Da ich nicht annehme, dass Sie die Absicht haben, durch den missverständlichen Titel Abonnenten zu fischen, bitte ich Sie, diesen Titel zu ändern und eine Bezeichnung zu wählen, welche eine Verwechselung mit meiner Zeitschrift ausschliesst.

Ihr sehr ergebener
(gez.) CARL MEZ.

Prof. Dr. W. RUHLAND
Leipzig, Linnéstr. 1.

Leipzig, den 17. März 1925.

Herrn Professor Dr. C. MEZ

Königsberg.

Sehr geehrter Herr Kollege,

Indem ich mein Befremden über den Ton, welchen Sie in Ihrem Briefe vom 13. d. Mts. anzuschlagen für gut befinden, für diesmal zurückstelle, beschränke ich mich darauf, sachlich folgendes zu erwidern, womit ich meinerseits die Diskussion als abgeschlossen betrachte: Da unsere neue Zeitschrift keine "Annalen" sein sollen, und eine andere gebräuchliche noch unvergebene Bezeichnung nicht zur Verfügung stand und steht, haben wir sie "Archiv" genannt und durch einen längeren Zusatz der uns sehr unerwünschten Verwechselung mit Ihrem in Schreibmaschinenlettern erscheinenden Organ so vorgebeugt, dass m.E. nur noch böser Wille darin einen beabsichtigten Anklang an letzteres erblicken kann. Es solte wohl auch kaum eines Hinweises darauf bedürfen, dass wir in der Botanik zweierlei "Jahrbücher" und zweierlei "Beiträge" gleichzeitig neben einander haben bezw. hatten.

Hochachtungsvollst
(gez.) W. RUHLAND.

Eingeschrieben gegen Rückschein.

Königsberg, 20. März 1925.

Herrn Professor Dr. RUHLAND

Leipzig.

Sehr geehrter Herr College!

Sie haben, wie Sie in Ihrem Brief vom 17. mitteilen, die neue Zeitschrift "Archiv" genannt, weil Ihnen kein anderer Name dafür einfiel. Auch schreiben Sie, dass Sie durch einen "längeren Zusatz" der Ihnen sehr unerfreulichen Verwechselung mit meinem mit Schreibmaschinen-Lettern hergestellten Organ vorgebeugt hätten derart, dass nur böser Wille einen Anklang an letzteres erblicken könne.

Ich stelle fest: Meine Zeitschrift heisst "Botanisches Archiv", Ihre dagegen "Archiv für wissenschaftliche Botanik". Der ganze "längere" Zusatz, welcher der Verwechselung vorbeugen soll, besteht aus zwei Worten, wobei Sie mein buchhändlerisches Kennwort "Archiv" für sich inanspruch nehmen.

Sollte der "unterscheidende Zusatz" zum Titel Botanisches Archiv "für wissenschaftliche" Botanik involvieren, dass mein Archiv nicht wissenschaftlich sei, so weise ich darauf hin, dass die Collegen fast sämtlicher Botanischer Institute die bei ihnen gemachten und von ihnen vertretenen Arbeiten bei mir veröffentlicht haben. Besonders aber betone ich, dass auch Arbeiten aus dem PFEFFERschen Institut, dessen "Wissenschaftlichkeit" Sie wohl kaum anzweifeln werden, bei mir zur Drucklegung gelangt sind. Also weise ich für den Fall, dass Sie mit dem Zusatz "für wissenschaftliche" Botanik einen das Wesen unserer Zeitschriften bezeichnenden Unterschied machen wollen, Ihr Vorgehen als Überhebung zurück und stelle fest, dass der "unterscheidende" Zusatz nicht zutrifft.

Hauptsächlich aber stelle ich fest, dass Sie in Ihrem Schreiben um den Hauptpunkt meines Briefes vom 13. cr. herumgegangen sind. Ich habe darin Ihr Vorgehen als "unfair" bezeichnet und verdeutsche diesen Ausdruck nun, da mein erster Brief keinen Erfolg zu haben scheint, in "nicht anständig". Was meinen Vorwurf, dass Sie mit der Titelgebung an die Grenze des gesetzlich Erlaubten gegangen seien, betrifft, so schreibe ich nun ausdrücklich, dass ich damit das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb gemeint habe.

Ich teile ferner mit, dass durch Ihren Brief vom 17. III. die Diskussion Ihrerseits nicht abgeschlossen und die Sache nicht aus der Welt geschafft ist, sondern dass ich Mittel und Wege finden werde, zu meinem klaren Recht zu kommen.

Hochachtungsvoll

(gez.) CARL MEZ.

Ende des Jahres 1921, als die allgemeine Zerrüttung sich schwer und immer schwerer auf die wissenschaftliche Produktion legte, fasste ich den Gedanken und machte ich die notwendigen Versuche, die Drucknot mit Hilfe von Schreibmaschine und Lithographie zu bekämpfen. Ich erinnere daran, dass damals unsere alten Zeitschriften entweder gar nicht mehr oder in stark vermindertem Umfang und unregelmässig erschienen. Nur die Arbeiten der anerkannten oder best empfohlenen Autoren wurden noch in etwas ausführlicherer Fassung gedruckt, doch mussten auch sie überaus lange auf ihr Erscheinen warten. Alle Andern kamen überhaupt nicht oder nur so verkürzt zum Wort, dass sie praktisch mundtot gemacht waren.- Die Dissertationen unserer Institute lagen, der Öffentlichkeit entzogen, in "maschinenschriftlicher Veröffentlichung" in der Berliner Bibliothek; die auf sie verwendete Arbeit war reinweg verschwendet. Dies alles ist allgemein anerkannt.

Zur Begründung meines Januar 1922 zuerst erschienenen "Botanischen Archiv" [illegible] ich 50 Dollar Beihilfe, die mir Herr RIEFFLIN, ein treuer Sohn unseres Volkes für die Deutsche Wissenschaft gab. Damit und unter Aufopferung eines Restes meines einstmaligen Privat-Vermögens habe ich angefangen.- Ich füge hier gleich an, dass ich aus meiner Zeitschrift bis heute noch nicht einen Pfennig Einnahme gehabt habe.

Nur durch Ersparungen an allen Stellen, besonders von Herstellungs-Kosten, konnte das Unternehmen ermöglicht werden: Drei Jahre lang habe ich selbst, persönlich, von früh 5 Uhr ab an der Schreibmaschine gesessen und die ersten 9 Bände des "Botanischen Archiv" (neben meiner andern nicht knappen Arbeit) eigenhändig selbst getippt. Ich musste Text und Korrekturen selbst allein herstellen; ich hatte mit dem Lithographen, der auch noch nicht auf eine so grosse Sache eingestellt war, Tag für Tag lange Besprechungen und Versuche. Ich habe jahrelang selbst den Versandt besorgt. Das alles ist kostenlos geschehen, im Dienste der Wissenschaft.- Ich musste auf den (oft so langsamen!) Eingang der Gelder bedacht sein; ich habe das Druckpapier gekauft; ich hatte die ganze Verantwortung für die Bezahlung der Hefte; ein ganzer lithographischer Betrieb wurde in der Zeit schlimmster Arbeitslosigkeit sogut wie allein durch mich beschäftigt.- Ich habe weiter und weiter zugezahlt, als mein Vermögen zu Ende war- aus meinem Dienst-Einkommen. Das geschah allein für die Wissenschaft.

Wenn man abrechnet, dass ich durch meine eigene Zeitschrift meine Sero-Diagnostik, die ohne sie tot gewesen wäre, habe bekannt machen können, habe ich nicht den geringsten Vorteil von all' der grossen Mühe und Arbeit gehabt. Auch dieser Vorteil war rein ideell.

Aber Freude habe ich an meiner Zeitschrift gehabt, als sie mehr und mehr wuchs. Das wird mir jeder nachfühlen. Briefe von allen Seiten, besonders auch von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, die mir Gutes wünschten; Arbeiten von überall her, die gedruckt werden wollten, strömten mir zu. Wer etwas so Umfassendes, heute die weitaus grösste botanische Zeitschrift der Welt, allein mit seiner eigenen Hände Arbeit, ohne jedes Kapital, in der Zeit der allergrössten Not hat schaffen können, darf wohl stolz auf das Werk sein.

Nun, nachdem die Not vorbei ist, kommt ein "College", Herr RUHLAND in Leipzig. Er hat hinter sich die grösste Verlagsbuchhandlung mit ihren immensen Mitteln, braucht sich also um all' das, was mir in täglicher Sorge das Leben erschwert, nicht zu bekümmern. Er sitzt als grosser Herr mühelos da und entscheidet über Abweisung oder Aufnahme von Arbeiten. Die gibt er dann in die Druckerei und braucht sich weiter um nichts mehr zu sorgen. Er zeichnet grossartig als Herausgeber und bezieht dazu wahrscheinlich, wenn ich die SPRINGERsche Verlagsbuchhandlung richtig einschätze, noch ein festes Herausgeber-Honorar.

Dagegen wird kein Vernünftiger etwas haben. Wohl aber wird es einem Mann mit geschärftem Ehrgefühl unzulässig vorkommen, dass die neue RUHLANDsche Zeitschrift "Archiv für wissenschaftliche Botanik" heisst, während meine vorher dagewesene Zeitschrift den Titel "Botanisches Archiv" führt.

Herr RUHLAND sagt, es sei ihm kein anderer Titel eingefallen. Ich dagegen möchte die Titelgebung wie folgt erklären: Der Ersparnis wegen suche ich direkt mit den Abnehmern meiner Zeitschrift zu verkehren. Auch die grosse "Deutsche Botanische Gesellschaft" geht mit ihren Schriften aus dem gleichen Grunde neuestens meinen Weg. Ich gehöre nicht zum Buchhändler-Börsen-Verein und meine Zeitschrift wird den Sortimentern nicht angezeigt. Dies geschieht in grosser Reklame andauernd mit RUHLANDs Archiv. Kommt an eine Buchhandlung im In- oder Ausland eine Bestellung auf das "Botanische Archiv", so geht sie unfehlbar an die SPRINGERsche Verlagsbuchhandlung weiter, welche das "Archiv für wissenschaftliche Botanik" liefert.

So entsteht eine Konkurrenz mit ungleichen Mitteln, ein unlauterer Wettbewerb durch die so leicht verwechselbare Namensgebung. Niemand sage, die Namen seien

genügend verschieden: selbst BENECKE zitiert in seiner neuesten Arbeit (GOEBEL-Festzeitschrift) mein "Botanisches Archiv" mehrmals und nur als "Archiv für Botanik". Da allein wissenschaftliche Botanik gemeint sein kann, denn es handelt sich um Arbeiten seines eigenen Institutes, ist die Verwechselung da, bereits bevor das "Archiv für wissenschaftliche Botanik" erschienen war.

Glaube niemand, dass ich mich vor einer anständigen Konkurrenz fürchte: sachlich macht das neue Organ der "Zeitschrift für Botanik", "Pringheims Jahrbüchern", der "Flora" etc. Konkurrenz. Mit meinen billigen Preisen und meiner reichen Illustration kommt eine in Buchdruck hergestellte Zeitschrift niemals mit. Ich gehörte auch nicht zu den Collegen, welche vor Begründung des neuen Organs RUHLAND baten, den andern schwer um ihr Leben ringenden Zeitschriften nicht in den Rücken zu fallen. BAUR, einer der ruhigsten, angesehensten Collegen, hat RUHLAND damals darauf aufmerksam gemacht, dass keinerlei Bedürfnis für eine Neu-Gründung mehr bestehe, dass die andern Zeitschriften sich kaum halten könnten; auch hat er vor buchhändlerischen Monopol-Bestrebungen gewarnt. Das nützte alles nichts.

Ich fürchte mich vor keiner a n s t ä n d i g e n Konkurrenz. Aber, wo immer ich die Titel der beiden Zeitschriften verglichen höre, überall wird das Vorgehen RUHLANDs als nicht anständig bezeichnet. Dass so erfahrene Leute wie RUHLAND und sein Verleger, sich über die Titelgebung besprochen haben und darüber klar gewesen sind, gesetzlich sei ihr Vorgehen nicht angreifbar, davon bin ich überzeugt. Ich weiss das auch selbst.

Aber es gibt ein ungeschriebenes Gesetz, ein Gesetz, welches unter Gentlemen gilt, ein Gesetz, das die Ehre unserer Collegen, unserer Hochschulen angeht. Wer das feine Ehrgefühl, das unserm Stand eigen sein sollte, in sich trägt, den bitte ich, mein Archiv zu fördern, das RUHLANDsche Archiv dagegen in keiner Weise, auch nicht durch direkte oder indirekte Mitarbeit, zu unterstützen, bevor es sich einen anderen Titel, der mit angestrengter Arbeit und grosser Hingabe an die Wissenschaft schwer erworbene Rechte nicht verletzt, gegeben haben wird.

CARL MEZ.

ZIMMERMANN, Robert, Beiträge zur Blutüberpflanzung und zur Blutresorption. (Otto Gmelin, München 1921.)

Sieht man von der den Botaniker nicht interessierenden rein medicinischen Seite der Arbeit ab, so enthält sie eine gute Zusammenstellung der Literatur und eine Reihe von eigenen Versuchen über die Aufnahme körperlicher Gebilde durch das Peritoneum des Kaninchens, welche für den botanischen Serologen von einigem Interesse sein dürften. Im Nachstehenden möge ein Auszug der diese Arbeit angehenden Seite gegeben werden:

Der Ort der Aufnahme aller in die Bauchhöhle der Tiere gespritzten Stoffe ist das Lymphsystem des Zwerchfelles, dessen Schlussglied der Ductus thoriacus ist und das Mediastinum. Das Einwandern soll durch Lücken erfolgen, welche durch Fresszellen gebildet wurden. Mit dem Peritonealraume hat das rectiperitoneale Lymphsystem nichts zu tun. Das Zwerchfell behält seine Aufnahmetätigkeit nach dem Tode (nach v. RECKLINGHAUSEN) eine Zeit lang. Für Blutkörperchen, Reisstärke und andere feinkörnige Elemente ist der Eingang der gleiche. Die treibende Kraft sollen Druckunterschiede zwischen Brust- und Bauchhöhle sein. Die Peristaltik soll zudem die Aufnahme fördern. Zunächst dringen kleine Körperchen sehr rasch ein, später jedoch hemmt eine Reizwirkung auf das Peritoneum die Resorption. Der Körper nimmt nur soviel auf als er vertragen kann. Bis zu einem gewissen Grade schützt sich der Organismus gegen eine Überschwemmung mit fremden Stoffen. Die anfangs aufgenommenen

Mengen genügen jedoch, um einen Reiz auszuüben, welcher die Ausbildung cytolytischer Fermente zur Folge hat. Diese kreisen im Blute und gelangen schliesslich in die Bauchhöhle, um auf den dort liegenden Rest von Fremdkörpern einzuwirken. Die Zersetzungsfermente werden im kreisenden Blute oder vielleicht in gewissen, von ihm berührten Herden gebildet, denn ein siebentägiger Aufenthalt von Meerschweinchenblut in einem abgeschnürten Venenanteil des Kaninchens hatte ausser einer Eindickung keinerlei Veränderungen erlitten, welche auf eine Verdauung hätte schliessen lassen. Die Blutkörper selbst wirken lange nicht so stark auf den fremden Organismus wie das Serum. Eine intraperitoneale Einspritzung einer vom Serum befreiten Aufschwemmung von Taubenblutkörpern rief unmittelbar nach der Injektion keine Krankheitserscheinungen hervor, obwohl bereits 5 Minuten danach die Vogelerythrocyten im Blute des Versuchstieres zu finden waren. Ein ganz anderes Bild gab das nicht vom Serum befreite Blut. Kurz nach der Einspritzung machte sich Atemnot, Lähmung der hinteren Extremitäten bemerkbar. Das Tier legte sich auf die Seite. Die sich zwar aufrichtenden Tiere fressen am nächsten Tage noch nicht. Es sind das die Erscheinungen, welche man nach sehr wirksamen Pflanzenextrakten auch beobachtet. In der Bauchhöhle fanden sich auf Injektion von 16 ccm am nächsten Tage 60 g eines Koagulums. Ausser Leucocyten enthielt dieses neben wenig Vogelerythrocyten sehr viel Phagocyten, welche 7 bis 8 Erythrocyten gefressen hatten. 25 Minuten nach erfolgter Einspritzung traten nur wenige Vogelblutkörperchen im kreisenden Blute auf. Der Zerfall der Blutkörperchen ist also lange nicht so stürmisch, wenn sie allein ins fremde Blut gelangen, als wenn gleichzeitig durch fremdes Serum "Fermentintoxication" hervorgerufen wird. Noch weit rascher geht er aber bei intravenöser Gabe, also bei Vorhandensein von viel gelösten fremden Eiweisstoffen. Bereits nach einer Stunde sind sie aus dem Blute verschwunden, obwohl sie nach 15 Minuten noch reichlich da waren. Während die Aufnahme des artfremden Blutes nur langsam und unter Phagocytose erfolgte, ging die des arteigenen oder gar körpereigenen ohne jegliche Komplikation glatt vonstatten. Also sind es besonders die artfremden Stoffe des Serums, welche die Reaktion bedingen. Von 35 ccm, also der Hälfte des Blutes des Kaninchens, das unmittelbar nach der Entnahme aus dem Körper in die Bauchhöhle injiciert wurde, war bereits nach 2 Stunden in einem Falle weder in der Bauchhöhle selbst, noch in den regionalen, mediastinalen und thoracalen Lymphbahnen etwas zu finden.

Nach v. RECKLINGHAUSEN werden auch andere Fremdkörper wie Stärke und artfremde Erythrocyten von einem oder mehreren Phagocyten umschlossen transportiert.

Nun noch einige Worte über das Auftreten der ersten Elemente nach der Einspritzung. Im Blute der Ohrvene erschienen nach 5 Minuten die ersten fremden roten Blutkörperchen, Milzbrandbakterien nach 10 Minuten in den mediastinalen Lymphbahnen. Bis Reisstärkekörnchen in das Blut der Ohrvene gelangten, dauerte es eine Stunde. Sehr feine Farbstoffkörnchen brauchten dazu nur wenige Minuten. Wenn auch diese Zeiten sich infolge der grossen individuellen Schwankungen der "Ladungserscheinungen" usw. nicht unmittelbar mit einander vergleichen lassen, so folgt doch die Regel, die Stoffe in möglichst feinem Pulver zu geben.

Die Wanderung der Stoffe erfolgt in vorgebildeten Bahnen, nämlich in den Lymphbahnen. Die Lymphdrüsen wirken nicht als Filter, sondern diese Wirkung wird durch die Erweiterung des Stromes und die dadurch bedingte Verlangsamung vorgetäuscht. Die meisten Blutkörper gehen in den Umgehungsbahnen der Lymphdrüsen. Während die art- und körpereigenen Blutkörper nur geringfügige Veränderungen im Ductus thoriacus zeigen, ist das bei den artfremden der Fall.

Die subcutane und intramusculäre Injektion ist von einer sichtlich langsameren, verzettelten Resorption gefolgt, selbst wenn man durch langsame Einspritzung ohne Druck eine Zerstörung der Gewebe tunlichst vermeidet.

Für die Praxis der botanischen Serologie folgt aus dieser Arbeit, dass man anstelle von Auszügen eine Suspension von möglichst fein verteilten Pulvern treten lassen kann. Zu grobe Pulver und zu grosse Mengen sind zu vermeiden, da diese

nicht recht in die Blutbahn eindringen. Die Einspritzung in die Bauchhöhle hat vor der in die Ohrvene den Vorteil, dass sich der Körper vor einer Überschwemmung, also zu grossen Giftwirkung, bis zu einem gewissen Grade schützt. Die Tiere vertragen sie daher besser.

H. ZIEGENSPECK.

TISCHLER, G., Studien über die Kernplasmarelation in Pollenkörnern (Pringsh. Jahrb. LXIV, Heft 1, 1924).

Ausgehend von der künstlich erzeugten Keimung des grösseren Beköstigungspollens von *Cassia Fistula* durch Lösung der in ihm im Gegensatz zum Befruchtungspollen vorhandenen Stärke legt sich TISCHLER die Frage vor: "Warum wirken sich die zu erwartenden Wachstumsvorgänge nicht aus, obgleich das Grössenwachstum des Beköstigungspollens nicht sowohl nicht gehemmt, als vielmehr gefördert ist?"

Er wurzelt dabei in der Vorstellung, dass die Enzyme, wenn auch nicht immer vom Kerne selbst ausgehen, so doch von ihm activiert werden. Da er sich diese Activierung Hormon-artig, also durch Secretion vorstellt, so muss die Oberfläche einen Einfluss haben. Massgebend für die Beurteilung ist daher weniger das Kernvolumen als die Oberfläche des Kernes. Diese wird in bezug gesetzt zum Volumen des Plasmas, ausgedrückt im Volumen der Zelle. Er ist sich wohl bewusst, dass er dadurch einen gewissen Fehler begeht, aber dieser soll sich, da es sich um Vergleiche handelt, durch doppelten Fehler ausschalten. Das Verhältnis nennt er Kernplasma-Relation. Amöboide Gestalt des Kernes ist somit ebenso wie der Übergang von der Kugel zur Elipse ein Ausdruck für das Erhöhen der Oberfläche und somit für erhöhte Tätigkeit. Als Beispiele könnte man unter anderen die Kerne der Verdauungszellen der Orchideenwurzeln und der Zellen des Wirtes von *Synchitrium mercurialis* anführen

Die Kernplasmarelation ist beim Befruchtungspollen viel gleichmässiger als bei dem anderen. Den Ausmassen 1/30 - 1/50 - 1/60 im Mittel 1/50 steht 1/25 - 1/97 gegenüber. Er kommt nun zu der Vorstellung, dass im Beköstigungspollen die Enzyme wohl infolge der unrichtigen Kernplasmarelation nicht in genüg. Menge gebildet werden. Durch Beobachtung des Pollens von *Primula sinensis* hofft er das Problem seiner Lösung etwas näher zu rücken.

Bei dieser Pflanze, besonders bei bestimmten Rassen, schwankt die Grösse bereits etwas normal; durch Entfernen der Blätter und gleichzeitiges Dunkelstellen kann die Schwankung bedeutend verstärkt werden. Die zuerst entfalteten Blüten zeigen das noch nicht, erst die späteren, wirklich durch Hunger beeinflussten geben das gewünschte Bild. Neben vielen tauben und vielen normalen Körnern trifft man Riesenpollen an. Obwohl *Pr. sinensis* noch nie wild gefunden ist, soll sie dennoch kein Bastard sein. Ob die Anlage zu grösseren Schwankungen von anfang an in den Pflanzen vorhanden ist, oder ob sie durch weit zurückliegende Kreuzung erzeugt wurde, darum ist es dem Verfasser nicht zu tun. Er will nur zeigen, dass eine solche Anlage durch äussere Eingriffe in das Zellgeschehen gesteigert werden kann. Der Konkurrenz aus innerer Ursache steht eben eine solche aus äusserer gegenüber und verstärkt sie im gegebenen Falle.

Die Riesenzellbildung erklärt er dadurch, dass infolge des Absterbens vieler Zellen den Übrigbleibenden besonders viel Nährstoffe zur Verfügung stehen. Die Überernährung hätte eine Schwächung der Lebenstätigkeit zur Folge. (Könnte nicht aber umgekehrt die einseitige Schwächung von Korrelationsanlagen die Ursache der Hypertrophie sein?) Von Oedogoniumzellen wissen wir seit den Untersuchungen von FREUND, dass sie durch besondere Ernährung zu übertriebener Stärkeanhäufung ge-

zwungen, zwar nicht das Wachstum, wohl aber die Zellteilung einstellen.

Ein Kern, der nicht genügend den Stoffwechsel activiert, kann die Ursache des Stehenbleibens der Abbau- und der Aufbau-Prozesse sein. Es ist aber diese Hypertrophie nur eine der Ursachen dieser Sistierung; die geringe Activität kann aber auch in der gegenseitigen Einwirkung der Gene in dem unrichtigen qualitativen Verhältnis von Kern und Plasma und sogar in einer schädlichen Wirkung des Hungers auf das Plasma und auf den Zellkern liegen.

Da man weiss, dass der Turgordruck allein kein Wachstum auslöst, sondern dass dazu noch eine Überdehnbarkeit der Wand und Aufbauprozesse nötig sind, so kann in vielen Fällen eine Diastase, Lipase oder Protase allein nicht die Keimung auslösen. Fehlt nur eines dieser Glieder der Kette von Fermenten, so kann kein normales Zellgeschehen zustande kommen, aber welches gerade fehlt, das dürfte von Fall zu Fall verschieden sein.

Die Differenzen in der Grösse der Pollen erscheinen erst nach der Tetraden-Teilung. Auch der Riesenpollen der Primeln keimte im Gegensatz zu den normalen Pollen nicht. Bei den kurzgriffeligen Formen konnte TISCHLER ebenfalls Riesenpollen erzeugen; durch Hunger dagegen keimt der etwas grössere normale Pollen der Kurzgriffeligen gut, obwohl er die gleiche Grösse hatte wie der Riesenpollen der Langgriffeligen. Es ist nun von Interesse zu erfahren, dass die Kernplasmarelation bei den keinemden Pollen die gleichen Ausmasse aufwies, als bei den viel kleineren keimenden Pollen der Langgriffeligen. Während diese bei den keinemden Pollen der Langgriffeligen um 1/40 betrug, war das Verhältnis bei den Riesenpollen 1/60 - 1/90, ja sogar 1/183. Wegen der weitgehenden Amöboidie der Kerne der Kurzgriffeligen war die Messung bei ihnen zu ungenau.

Für die Deutung des Riesenpollens stellt TISCHLER als Arbeitshypothese das Weiblichwerden infolge Überwiegen der Eiweissmenge auf. Die wirklich weiblichen Sexualzellen werden nur in kleiner Anzahl bei Gegenwart von viel Nahrung gebildet. Es ist daher durchaus nicht unwahrscheinlich, wenn durch Fehlschlagen der Mehrzahl der männlichen Zellen der Rest grösser und den weiblichen ähnlicher wird. Ausser der Veränderung der Kernplasmarelation äussert sich dieser Vorgang in der Mehrkernigkeit (3, 4, ja sogar 8 vegetative Kerne). NEMEC will in einem Falle eine Embryosack-ähnliche Anordnung der 8 Kerne beobachtet haben. Auch Microsporen von *Marsilia* konnten in ihrer Grösse die Macrosporen fast erreichen, wenn die Mehrzahl abgetötet wurde. Es ist ferner das Männlichwerden mancher Pflanzen bei schlechter Ernährung bekannt. Nach Ansicht des Referenten wäre da das Bestimmen der Kernplasmarelation bei Eizellen und Embryosäcken von manchen Apogamen interessant, zumal wenn man die Zahlen derselben mit denen ganz nahestehender Formen mit befruchtungsbedürftigen Eizellen vergleichen würde.

Man könnte für die Sexualität folgende Hypothese aufstellen: Die weiblichen Sexualzellen sind infolge ihrer niedrigen Kernplasmarelat. nicht entwicklungsfäh. erst mit der Befruchtung, also durch Erhöhung der Kernoberfläche, erlangen die Keimzellen ihre volle Entwicklungsfähigkeit. Bei den ♂ Zellen wäre das Umgekehrte der Fall. Hier ist die Plasmamenge zu klein. Nur das "richtige" Verhältnis von Kern zu Plasma ermöglicht eine Teilung. Die Isogamie würde keine Schwierigkeiten bieten, denn während sich das Plasmavolumen durch die Befruchtung verdoppelt, ist das nicht für die Oberfläche der Fall. Das Studium der Endospermzelle und [illegible] vor und nach Befruchtung würde Licht in die Hypothese bringen, doch darf man nicht die stark hypothetische Natur solcher Fragestellungen aus dem Auge lassen, und mit Recht sagt TISCHLER am Schluss seiner Arbeit, er würfe mehr Fragen auf als er löse. - Das eine aber ist aus den Ausführungen TISCHLERS abzuleiten: Nicht nur die Anlagen, welche in den Kernen hinterlegt sind, allein entscheiden über die Fortentwicklung der Zelle, sondern die innere Abstimmung des Kernes auf das Plasma usw. und die äusseren Einflüsse der Ernährung, des Gewebeverbandes und ganz von dem Körper des Lebewesens unabhängige Dinge wirken auf das Zellgeschehen ein und sorgen dafür, dass eine Anlage zur Geltung kommt oder unterdrückt wird.

H. ZIEGENSPECK.

WETTSTEIN, R., Handbuch der Systematischen Botanik, 3. ed. II. (Leipzig und Wien, Deuticke, 1924.)

Von dem grossangelegten und meisterhaft durchgeführten Werk liegt nun der die Angiospermen behandelnde Abschluss vor. Nur über diesen letzten, jüngst erschienenen Teil sei hier gehandelt; birgt er doch für die weitere Entwickelung unserer Wissenschaft wichtige Abschnitte. Zum ersten Mal hat hier die nur mit vergleichend-morphologischen Mitteln arbeitende Phylogenie sich auseinandergesetzt mit den Ergebnissen der physologisch-chemischen Sero-Diagnostik. Die Beantwortung der Frage, wie die Resultate dieser beiden Forschungsrichtungen zusammenstimmen, hat allgemeines Interesse.

Zunächst sei betont, dass WETTSTEIN und ich auf dem gleichen Boden p h y l o g e n e t i s c h e n Denkens stehen. Das einigt uns gegenüber dem ausgesprochenen Agnostizismus ENGLERs und seiner Schule bezüglich der phylogenetischen Forschung. So werden unsere Ergebnisse direkt vergleichbar.

Die grosse Liste der von WETTSTEIN a u s g e s p r o c h e n e n Zustimmungen zu den sero-diagnostischen Resultaten sei zunächst gegeben: Stellung der *Buxaceae* (p. 599), Zusammengehörigkeit der *Polycarpicae* (p. 603), Stellung der *Aristolochiaceae* (p. 609), *Menispermaceae* (p. 615), Zusammengehörigkeit der *Rhoeadales* (p. 628), Stellung der *Moringaceae* (p. 638), Verwandschaft der *Parietales* und *Rhoeadales* (p. 639), Einheitlichkeit der *Guttiferales* (p. 652), *Rosales* (p. 661), Zusammengehörigkeit der *Myrtales* und *Rosales* (p. 686), *Columniferae* und *Tricoccae* (p. 704), *Columniferae* mit *Gruinales*, *Terebinthales*, *Celastrales* und *Rhamnales* (p. 705, 714), Stellung der *Cneoraceae* (p. 721), *Balsaminaceae* (p. 734), Stellung der *Umbelliflorae* (p. 745), Pleiophylie der Sympetalen (p. 756), Stellung der *Plumbaginales* zu den *Centrospermae* (p. 757), *Primulales* zu den *Centrospermae* (p. 759), Einheitlichkeit der *Diospyrales* (p. 771), der *Tubiflorae* (p. 777), der *Contortae* (p. 809), der *Rubiales* (p. 822), Zugehörigkeit der *Cucurbitales* zu den *Synandrae* (p. 831), Anschluss der Monokotylen an die *Ranales* (p. 851), Stellung der *Spadiciflorae* (p. 917).

Wenn auch nicht gesagt werden soll, dass die Änderungen der neuen Auflage gegenüber der vorhergehenden sämtlich unter dem Einfluss der sero-diagnostischen Ergebnisse erfolgt sei, so ist doch deren vielfach direkt bestimmende Einwirkung unverkennbar. Ein in dieser Hinsicht stattfindender Vergleich der beiden Editionen ist wichtig:

Die *Hamamelidales* (incl. der *Platanaceae*) werden von den Formenkreisen, welche wir als Centrospermen-Ast bezeichnen, abgetrennt und erhalten erheblich weiter hinten ihren Platz (im sero-diagnostischen System bei den *Rosales*). - Die *Balsaminaceae* verschwinden bei den *Gruinales* und erhalten, unter Anführung der Sero-Diagnostik als Grund, ihren Platz bei den *Sapindales*. - Die in der früheren Auflage negierte Zusammengehörigkeit der *Umbelliferales* und *Myrtales* wird ausdrücklich nun anerkannt. - Die *Convolvulales* verschwinden völlig und erhalten ihren Platz unter den *Tubiflorae*. - Die in der früheren Auflage angegebenen Beziehungen zwischen *Rubiales* und *Umbelliferales* werden fallen gelassen. - Früher stark betonte Beziehungen zwischen den *Primulales* und *Ericales* werden nun ausdrücklich negiert.

Ganz besonders aber fällt die warme Zustimmung zur Angliederung der *Plumbaginales - Primulales* an die Centrospermen, welche die Sero-Diagnostik gebracht hat, auf. Dem gegenüber will es nicht viel bedeuten, dass der letzte Schritt, die Einbeziehung der *Lentibulariaceae* in die *Primulales*, nicht mitgemacht wird. Das wird sich noch finden, denn morphologisch sind angesichts des Vorhandenseins des ersten Staminal-Kreises bei *Theophrastaceae* sowie einigen *Myrsinaceae* und *Primulaceae* keine Schwierigkeiten vorhanden, diesen Staubblattkreis zum einzigen (fertilen) werden zu lassen (*Lentibulariaceae*). Dass die Plazentation dieser nicht zu den *Tubi-*

florae passt, wo sie bei WETTSTEIN noch stehen, ist völlig zweifellos.

Gleichfalls ohne Schwierigkeit wird sich eine Einigung WETTSTEINs mit uns bezüglich des Anschlusses der *Ericales* finden. Bei der Abfassung des Handbuches der Systematischen Botanik lagen nur ganz ferne Reaktionen von den *Celastrales* zu den *Ericales* vor. Diese sind nun neuerdings (RAEDER in Mez, Archiv VII (1924) p. 15 - 29) reichlich nachgeholt, bestätigt und durch Einbeziehung der *Empetraceae* und *Polygalaceae* erweitert worden. In der alten Auflage WETTSTEINs stehen die *Empetraceae* bei den *Celastrales* (p. 637), in der neuen (p. 769) bei den *Ericales*. So wird sich nun die Vereinigung unserer Ansichten, gestützt durch die morphologisch und serodiagnostisch festgestellte nahe Verwandschaft zwischen *Ericales* und *Empetraceae*, und der letzteren mit den *Celastrales*, leicht vollziehen. - Aus der neuen Stellungnahme WETTSTEINs bezüglich der *Primulales* folgt von selbst die oben erwähnte eigene Ablehnung (p. 759) seiner früheren Ansicht über die nahen Beziehungen zwischen *Ericales* und *Primulales*.

Etwas weiter differieren unsere Ansichten noch bezüglich des Colmniferen-Astes. Hier tritt die Streitfrage nach der Stellung der *Euphorbiaceae* in den Mittelpunkt der Diskussion, denn ein Teil von WETTSTEINs Phylogenie steht und fällt mit der Entscheidung der Frage, ob die einfachen Euphorbiaceen-Blüten reduciert oder ursprünglich sind. WETTSTEIN nimmt das letztere an und sucht so einen Anschluss der *Geraniales*, *Terebinthales*, *Sapindales*, *Celastrales*, aber auch der *Columniferae* über die *Euphorbiaceae* an die *Amentales*. Diese seine Stellungnahme hängt innigst zusammen mit seinen Anschauungen über die Primitivität der *Amentales*, d.h. mit dem phylogenetischen Anschluss *Ephedra-Casuarina*. Ich will mich hier kurz fassen, um so mehr, als ich am Schluss meiner Besprechung auf diesen Punkt nochmals zurückkomme. Eine Ableitung der *Columniferae* von den *Tricoccae* ist nicht möglich, wohl aber entspricht der entgegengesetzte Weg den Verwandschaftsverhältnissen. Ganz besonders verweise ich hier auch auf die neueste morphologische Arbeit über die *Tricoccae* (MICHAELIS in Botan. Abh. herausg. von GOEBEL, Nr. 3), wo unter ausdrücklicher Bezugnahme auf WETTSTEINs abweichende Meinung das Ergebnis der Sero-Diagnostik bestätigt wird, dass unter den *Euphorbiaceae* die reicher ausgestalteten und nicht die einfacher gebauten Blüten-Typen die primitiven sind. - Das wird an sich einfachem morphologischem Denken auch wahrscheinlich erscheinen; denn in der relativ kurzen Zeit der phylogenetischen Entwicklung einer Familie wird der Verlust von Teilen (Reduktion) leichter sich einstellen, als die Neuerwerbung reicher Gliederung von einfachem Grundplan aus (Komplikation).

Im kleinen reproduziert die Auffassung WETTSTEINs vom Bau der Euphorbiaceen-Blüten die ganz grossen Züge seines Systems: Auch bei der Anordnung der gesamten dikotylen Familien handelt es sich um die gleiche Frage, ob die reich gegliederten Magnoliaceen-Blüten primär sind oder aber die äusserst armen von *Casuarina*. - Da geht alles auf das "proton Pseudos" der TREUBschen Untersuchungen über die Embryosäcke von *Casuarina* zurück. Stimmen diese Angaben, so ist die Übereinstimmung mit *Ephedra* frappant; dann wird man tatsächlich versucht, wie dies WETTSTEIN tut, die *Amentales* an die Basis der Dikotylen zu stellen. Aber, wer hat die Chromosomen in den *Casuarina*-"Embryosäcken" gezählt? TREUB hat es nicht getan, damals achtete man noch nicht darauf. Sind die Embryosäcke von *Casuarina* wirklich haploid? Sind es wirklich Embryosäcke? - Nebenbei bemerkt: Wir haben nun (MISCHKE in Mez, Archiv XI, 1925) endlich von der sehr giftigen *Ephedra* ein Immunserum bekommen; es reagiert in keiner Weise mit *Casuarina*!

Irgend wo her müssen doch die Blüten der Coniferen kommen: Entweder von den *Cycadales* (WETTSTEIN) oder den *Lycopodiales* (MEZ). Nehmen wir die letztere Annahme, so haben wir in den Blüten eine klare Reduktionsreihe von den *Magnoliaceae* ab, besonders mit der dort einsetzenden Insekten-Befruchtung. Das ist ohne weiteres verständlich. Oder die Coniferen-Blüten leiten sich von den reichen Blüten der *Cycadales* ab, wie dies WETTSTEIN will. Dann ist erstens das Missliche, dass die männlichen Blüten nach WETTSTEIN wirkliche Blüten sind, die weiblichen dagegen, trotz ihrer mehrfach grossen Ähnlichkeit mit den männlichen, Infloreszenzen. Obgleich

beide Geschlechter doch wohl homolog sind, findet im weiblichen Geschlechte plötzlich eine Reduktion von der überaus reichen Blüte z.B. von *Zamia*, welche doch doch wohl kein Blütenstand ist, zu einem einzigen Makrosporangium, eingefügt in die Fruchtschuppe (*Araucaria*) statt. So soll nun die Sache auf dem Weg über die *Cupressineae* bis *Ephedra* und bis *Casuarina* bleiben. Dann, bei den nächsten Verwandten von *Casuarina*, den *Amentales*, beginnen sich ganz unmerklich und ohne erkennbare Funktion die den Blütenstand zusammensetzenden Einzel-Blütchen wieder mit Blättchen zu umgeben. Sie werden (ich nehme monophyletische Enstehung der Dikotylen auf dem angegebenen Weg an) reicher und reicher, bekommen schliesslich im Endeffekt bei den *Magnoliaceae* viel mehr Glieder als bei den hohen Coniferen (*Juniperus*, *Thujopsideae*, *Podocarpeae*, *Taxaceae*, *Gnetales*), von denen sie durch weite Vermittelung von *Ephedra* - *Casuarina*her abstammen sollen, vorhanden gewesen waren.

Oder sind am Ende die niedersten *Ranales* doch primär? Mehrfach spricht WETTSTEIN von ihnen als von einem uralten Formenkreis; ihre Bildung müsste fabelhaft rasch vor sich gegangen sein auf dem langen Weg von *Casuarina* her. Sind sie aber gleichfalls primär, dann müssten, konsequenterweise, die Dikotylen mindestens diphyletisch sein: ein Zweig von den *Ranales*, einer von den *Verticillatae* aufsteigend. Vom *Verticillatae*-Ast würden dann auch die *Euphorbiaceae* (siehe oben) abstammen; deren Descendenten (*Columniferae*, siehe oben) werden weiter den Descendenten des *Ranales*-Astes (*Flacourtiaceae*, *Dilleniaceae* etc.) so ähnlich, dass die richtige Anastomose der beiden "genetisch getrennten" Zweige da wäre. - Wer die Diphylie der Dikotylen will, bekommt Stammbäume, welche copulationsbedürftigen Pilzmycelien gleichen, so viele " Anastomosen" lassen sich dann auffinden. - Genau das gleiche Ergebnis würde bei angenommener von *Casuarina* ausgehender Monophylie, Bildung der *Ranales* aus den *Amentales* und folgendem Aufstieg eines grossen Seitenzweiges von den *Ranales* aus entstehen.

Auf eine dieser "Anastomosen-Stellen" muss ich noch etwas genauer eingehen, obgleich ich mich darüber schon (3 Vorträge über die Stammesgeschichte der Pflanzenwelt, p. 41) ausgesprochen habe.

Was den Anschluss des Columniferen-Astes an die *Parietales* anlangt, so zitiere ich den besten Kenner der Columniferen, SCHUMANN, welcher (Nat. Pflfam. III. 6, p. 3, 14, 33) die Verwandtschaften der niederen Columniferen, nämlich der *Elaeocarpaceae*, *Tiliaceae*, *Malvaceae*, auf Grund seiner morphologischen Untersuchungen gleichfalls bei den *Parietales* sucht. Dass er dies nicht speziell bei den Resedaceen tut, die bei unsern Untersuchungen die nächsten Reaktionen zu den niederen Columniferen gegeben haben, sondern bei den Flacourtiaceen, tut zur Sache garnichts. Flacourtiaceen haben wir bisher noch nicht zur Untersuchung in Händen gehabt; sie werden voraussichtlich den Resedaceen sero-diagnostisch nahe stehen. Wenn wir irgend einen Formenkreis auf unsern Stammbaum-Figuren an eine bestimmte Stelle zeichnen, so besagt das nur, dass er, bis weitere und genauere Untersuchungen vorliegen, nach seinen Reaktionen gerade dorthin gehört. Dagegen soll die Einzeichnung an eine bestimmte Stelle keineswegs besagen, dass nun der betreffende untersuchte Formenkreis selbst in die direkte Aszendenz der mit ihm durch Linien verbundenen Familien gehört. Sonst könnte man ja zu dem Schluss kommen, wenn von den Resedaceen z.B. *Reseda odorata* zur Immunisation verwendet wurde, wir behaupteten, die ganzen abgeleiteten Formenkreise stammten alle von unserer heutigen *Reseda odorata* ab.- Unsere Einzeichnungen besagen nur und wollen nur besagen, dass ein in der Vergangenheit vorhanden gewesener Formenkreis, welcher mit den Resedaceen sero-diagnostisch übereinstimmte, oder den Resedaceen nahe stand, den Ursprung des Columniferen-Astes geliefert hat. Dagegen wird wohl niemand etwas einzuwenden haben, insbesondere nicht angesichts der zitierten Ausführungen SCHUMANNs. - Es ist mir lieb, diese Ausführung hier nochmals zu wiederholen, weil mir JOST schreibt, unsere System-Zeichnungen seien ebenso wie von WETTSTEIN auch andererwärts noch mehrfach missverstanden worden.

Noch andere Differenzen sind zwischen WETTSTEIN und uns vorhanden, auf die

ich hier nicht ausführlicher eingehe. Sie betreffen z.B. die Stellung der *Loasaceae*, *Cactaceae*, insbesondere aber das Verhältnis der *Oleaceae* zu den *Cucurbitaceae*.- Bei Tausenden von Versuchen kann wohl der eine oder andere Fehler untergelaufen sein. Ob dies hier der Fall war, weiss ich noch nicht. Unter allen Umständen werden an diesen (wie an so vielen anderen) Punkten noch Nachuntersuchungen stattfinden, und wir werden die Meinung eines so grossen Botanikers, wie dies WETTSTEIN ist, als besonders bedeutsam zu würdigen haben.

Nur in einem Punkt werden wir schwer übereinkommen: WETTSTEIN schreibt (p.537, auch 755) "eine schliessliche Darstellung der Phylogenie der Angiospermen in Form eines linearen Systems dürfte überhaupt unmöglich sein....; mehr noch als bei jeder anderen Gruppe des Pflanzenreichs gilt hier, dass ein System die Merkmale eines Kompromisses zwischen der phylogenetischen Forschung und den Anforderungen des praktischen Bedürfnisses an sich tragen muss". - Das mag von einem Bestimmungs-Buch für die Flora Deutschlands gelten, aber nicht für eine rein wissenschaftliche Systematik.

Aber diese Stellungnahme WETTSTEINs, den praktischen Bedürfnissen nachzugeben, kommt in seinem grossen Buch so wenig zum Ausdruck, dass der zitierte Satz ruhig fehlen könnte. In Wirklichkeit haben wir hier den bedeutendsten Versuch einer morphologisch-entwicklungsgesvhichtlichen Phylogenie des höheren Pflanzenreiches vor uns.

Wird durch einen grossen Berg ein Tunnel gegraben, so setzen die Stollen auch von verschiedener Seite an. In unserm Fall von morphologischen und physiologisch-chemischen Ausgangspunkten. Treffen sich die Arbeitenden im Innern der Erde, so ist dies ein objektiver Beweis für die Richtigkeit und die tadellose Anwendung beider Methoden. So wird es mit der phylogenetischen Forschung von WETTSTEIN und von uns werden: wir werden uns mit der Zeit sicherlich treffen und vereinigen.

Carl Mez.

HABERLANDT, G., Zur Entwicklungsphysiologie des Spaltöffnungsapparates. (Sitzungsber. Preuss. Akademie d. Wissenschaft. Berlin Vol. XXXII, 1924, p. 325 - 336.)

Es ist bekannt, dass bei einer grossen Anzahl von Spaltöffnungen sich durch Teilungen der umgebenden Epidermis-Zellen "Nebenzellen" bilden. Die Frage wird aufgeworfen, ob diese an andern Epidermis-Stellen nicht stattfindenden Teilungen unter dem Einfluss der Schliesszellen, von diesen angeregt, stattfinden oder nicht. - Dass nicht Nebenzellen mit bestimmter, phylogenetisch festgelegter Ausbildung, sondern solche ohne erkennbare Funktion bei diesen Untersuchungen allein geeignete Objekte waren, versteht sich von selbst. In *Ribes*-Arten wurden brauchbare Untersuchungs-Pflanzen gefunden, aber auch bei *Asarum*, *Pelargonium* etc. ist die Sache ebenso. Hier zeigte sich, dass diese Nebenzellen das Ergebnis eines zwangsläufigen entwicklungsphysiologischen Vorgangs sind.

Besonders schön bei *Asarum* konnte beobachtet werden, dass die Teilung der Spaltöffnungs-Mutterzelle den Teilungen der angrenzenden Epidermis-Zellen stets vorangeht. Vorher schon wandern die Kerne der letzteren gewöhnlich gegen die Spaltöffnungs-Mutterzelle zu und legen sich oft direkt an sie an. Diese Kern-Wanderung wird als eine chemotaktische angesehen, wobei Verf. annimmt, dass von der Mutterzelle der Schliesszellen ein Reizstoff ausgeschieden wird, der die Nachbarkerne anlockt. So wäre demnach diese Kern-Verlagerung den bekannten traumatotaktischen Bewegungen der Kerne unter Wundflächen an die Seite zu stellen, die wohl sicher auch auf Chemotaxis zurückzuführen sind. - Auch die Bildung der Wände parallel zu Wundflächen resp. Konturen abgestorbener Zellen stimmt überein mit den bei der Bildung der Spaltöffnungs-Nebenzellen zu beobachtenden Anordnungen der Zellwände. Die Orientierung der Kernspindeln bei den Teilungen sind, wie die der Kerne, durch Chemotaxis, durch ein "Teilungs-Hormon" bestimmt. - So werden hier

Bilder erzeugt, die mit den bei Spaltöffnungs-Nebenzellen beobachteten prinzipiell übereinstimmen. Die Schlussfolgerung, dass auch in letzterem Fall chemotaktisch wirkende Reizstoffe (Hormone) bestimmenden Einfluss auf die morphologische Ausbildung haben, erscheint zutreffend.

Auch anderwärts ist wahrscheinlich gemacht, dass embryonale Gewebe, vor allem die primären Meristeme, imstande sind, die Teilungs-Hormone selbst zu erzeugen. - Ist diese Auffassung richtig, so liegt auch bei der Bildung der Spaltöffnungs-Nebenzellen der Fall vor, "dass von zahlreichen winzigen embryonalen Herden Zellteilungsstoffe ausgeschieden werden, die benachbarte Zellen zu Teilungen veranlassen"

Auch anderwärts, so z.B. bei der Bildung der Interfascicular-Cambien, deren genauer Anschluss an die Fascicular-Cambien bekannt ist, dürfte die gleiche Erklärung zutreffen.

Mit den entwickelten Anschauungen stimmt gut überein, dass man experimentell, durch Schädigung der Schliesszellen, das Auftreten von Wundhormonen veranlassen kann, die in gleicher Weise den Schliesszellen parallele Nebenzell-Bildungen veranlassen. Solche sekundär erzeugten Nebenzellen sind auf verschiedene Weise leicht von den normalen zu unterscheiden.- Doch sind nicht alle Pflanzen gleich geeignet für die auf die Wirksamkeit von Teilungshormonen gerichteten Untersuchungen; *Pelargonium* ist das beste Objekt.

CARL MEZ.

LINSBAUER, K., Naturwissenschaft und Volksbildung. (Grazer Almanach "Urania" 1924.)

Der Herr Verfasser stellt uns die folgende wertvolle Abhandlung zum Nachdruck zur Verfügung.

Kürzlich brachte die "Neue Rundschau" einen Aufsatz aus der Feder von Alfr. DÖBLIN ("Blick auf die Naturwissenschaft", 1923, H. 6), in dem der Autor im Anschlusse an MAUTNER die Naturwissenschaften als "bankerott" erklärt, was schon dadurch erwiesen sei, "dass sie keinen geistigen Menschen von heute etwas angehen. Sie sind nur wichtig für die Erzeugung von Gelbkreuzgasen, Unterwasserbooten und sonstigen technischen Fortschritt. Und wie steril sie sind, zeigt sich eben darin, dass sie nur eine Technik, keine Geistigkeit und lebendige Seelenatmosphäre erzeugen konnten". Ähnlichen Urteilen, wenn auch meist nicht in so schroffer Form, begegnet man heute nicht selten, so dass dem Fachmanne die Pflicht erwächst, sie einer ernstlichen Prüfung zu unterziehen. Eine solche Prüfung ist insbesondere auch dort erforderlich, wo es sich um die popularisierende Darstellung naturwissenschaftlicher Ergebnisse handelt, wie sie etwa im Rahmen der Urania gepflegt wird. Denn gerade an dieser Stelle handelt es sich darum, den breiteren Schichten geistiges Gut und nicht bankerotte Wissenschaft zu vermitteln.

Um unsere Stellungnahme in Kürze darzulegen, wollen wir gleich an die oben zitierte Textstelle anknüpfen. Hätte der Verfasser von einer "Krisis" der Naturwissenschaften gesprochen, so könnten wir ihm durchaus zustimmen. Krisen, wie wir sie derzeit erleben, stellen sich immer wieder von Zeit zu Zeit ein und führen bisweilen dahin, anscheinend festgefügtes Gerüste unseres Wissens ins Wanken zu bringen; sie sind indessen nur ein Sympton fortschreitender Erkenntnis, die uns zwingt, unser Vorstellungsgebäude auszubessern oder sogar teilweise niederzureissen und den Neubau fester zu fügen. Bankerotterklärung ist aber mehr als Feststellung einer Krise; sie besagt, dass die Naturwissenschaft die ihr zukommenden Aufgaben überhaupt nicht zu lösen vermag, sei es, dass sich Methode oder Ziel als unzulänglich erweist.

Die beigebrachten Argumente erscheinen auf den ersten Blick übertrieben und unhaltbar. Dass die Ergebnisse der Naturwissenschaften dem Geistigen nichts zu

bieten vermöchten, erledigt sich wohl schon durch den Hinweis darauf, dass sich heute wohl kein philosophisches System souverän über naturwissenschaftliche Ergebnisse hinwegsetzen könnte. Und hätten Namen, wie RUTHERFORD, PLANCK, EINSTEIN, DRIESCH - um nur einige herauszugreifen - dem Geistigen tatsächlich nichts zu bedeuten? Oder sind die Forschungen auf biologischem Gebiete, wie etwa über die Abhängigkeit physischer und psychischer Funktionen von den Produkten innerer Sekretion, die Frage über Sexualität und Vererbung, über Wesen und Gesetze der Erregbarkeit lediglich von praktischer Bedeutung? Die überwältigenden technischen Erfolge der Naturwissenschaften, die sich dem Laien vornehmlich aufdrängen, sind doch nur die greifbaren Sedimente wissenschaftlicher Forschung. Wenn solche Fragen und ihre Beantwortung - mag sie auch immer den Charakter des Provisorischen an sich tragen - bei unserer heutigen Geistigkeit keine Resonanz finden, so liegt es wahrhaftig nicht an ihnen, sondern an der einseitigen Art der Einstellung dieser Art von Geistigkeit.

Mit derartigen Bemerkungen haben wir indessen, wie mir scheint, das Wesen der gegen die Naturwissenschaften erhobenen Vorwürfe noch nicht getroffen. "Ich protestiere gegen das Grassieren der Mathematik in der Naturwissenschaft", schreibt DÖBLIN (S. 1133). Den Formeln und den "Wortfetischen", wie Masse, Bewegung, Atom wird der Kampf angesagt.

Das also ist des Pudels Kern! Wir halten bei einer alten Streitfrage, die man schon längst für entschieden glauben sollte, die aber immer wieder in veränderter Form aufgeworfen wird. Ich empfehle jedem, der sich für diese Frage interessiert, aber dem dornigen Weg der Fachliteratur ausweichen will, die Lektüre der ersten Kapitel von H.St. CHAMBERLAINs prächtigem Kant-Buche ("Immanuel Kant", III. Aufl., München 1916), in denen der geistvolle Verfasser die Beziehungen zwischen Denken und Anschauen in origineller und überzeugender Weise darzustellen verstanden hat. Wir können uns hier nur auf wenige Bemerkungen beschränken. Um den Widerstreit der Meinungen zu erkennen, genügt es, die Äusserungen einiger führender Geister nebeneinander zu stellen.

"Der Mann, welcher die Mathematik geringschätzt, nährt sich von Konfusion" (LEONARDO DA VINCI. - "Ich behaupte, dass in jeder besonderen Naturlehre nur soviel "eigentliche" Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist" (KANT). - "Seit der Regeneration der Mathematik ist die Wissenschaft in klägliche Abirrung geraten" (GOETHE).

Wie ist der Widerspruch zu lösen? Halten wir uns die Aufgabe der Naturwissenschaft vor Augen, so liegt sie darin, "dass sie ein System von Begriffen und Gesetzen für die Dinge und Vorgänge in der Natur aufstelle. (J.PETZOLD, Handwörterbuch der Naturwiss., Bd. VII. S. 81). Begriffe und Gesetze aber schöpft der menschliche Verstand nicht aus der Natur, wie sie KANT ausdrückt, "sondern schreibt sie dieser vor". Naturwissenschaft ist "gestaltetes" Wissen von der Natur, eine von der Vernunft vorgenommene Transskription der überwältigenden Natursymphonie in Schemen, an denen wir erst Melodie und Rhytmus erfassen können. Die Formel, zu der sich die Theorie verdichtet, ist kein Abbild der Natur, so wenig das optische Bild einer Partitur das Abbild des akustischen, ethisch und ästhetisch wertbetonten Eindruckes einer Symphonie ist und doch können wir die eine so wenig wie die andere entbehren. Das empirisch Gegebene bleibt eine ungeordnete Menge von Eindrücken, solange nicht der Verstand das Netz von Begriffen und Formeln, von Theorien und Gesetzen knüpft, das er über die Welt der Erscheinungen breitet. Wer mehr von den Naturwissenschaften verlangt, der kennt nicht die Grenzen menschlicher Erkenntnis und wenn er den Vorwurf des Bankerottseins erheben zu müssen glaubt, so gilt dieser nicht der heutigen Naturwissenschaft, sondern eher der menschlichen Vernunft, die ihre natürlichen Grenzen nicht zu überschreiten vermag.

Es kann indessen nicht verkannt werden, dass es verschiedene Wege gibt, sich mit der Welt und dem Leben, das sie beherbergt, abzufinden; ich möchte - um einen kurzen Ausdruck zu gebrauchen - dem Weg der Wissenschaft , den wir eben charakterisierten, den Weg der Kunst gegenüberstellen. Der Eine erfasst die Erscheinungen

der Welt im Schema, der andere durch schöpferische Neugestaltung im Symbol oder im Kunstwerk. Das ist der Weg, den auch GOETHE gegangen ist. Welchen Weg der einzelne einschlägt, liegt tief in seiner Natur verankert. Gelegentlich kreuzen sich die Wege, doch sollte man sich immer darüber im Klaren sein, welchen Pfad man wandert, da man sonst rettungslos in die Irre geht. Wem die Formel nichts sagen kann, der mag sich dem Wege, der im Symbol mündet, anvertrauen, doch treibt er eben dann nicht Natur-"Wissenschaft", der der exakte Weg der Darstellung in Mass und Zahl vorgezeichnet ist. Sinnlichkeit und Verstand, Schauen und Denken sind und bleiben für jeden der beiden Quellen der Erkenntnis, nur sind sie für jeden je nach Anlage und Erziehung verschieden ergiebig.

Wenn die Naturwissenschaften trotzdem immer wieder bekämpft werden, so liegt es in der einseitigen Einstellung weiter Kreise der Gebildeten, die nur das äusserliche an ihr, ihren Einfluss auf den technischen Fortschritt zu erkennen vermögen und dabei ihren Erkenntniswert vollständig übersehen. Trotz der grossen Schwierigkeiten, die einem tieferen Eindringen in das Naturgeschehen entgegenstehen, müssen wir aber doch den Versuch machen, unsere Hörer zu den Höhen allgemeiner Probleme hinanzuführen. Erst von dieser hohen Warte aus wird sich ihnen ein Ausblick auf den Erkenntniswert der Naturwissenschaften eröffnen. Die volkstümliche Darstellung naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse ist nicht selten geeignet, diesen schiefen Vorstellungen und Vorurteilen Vorschub zu leisten. Oft bleibt sie notgedrungen bei der einfachen Beschreibung der Gegenstände und Vorgänge in der Natur stehen oder sie stellt ihre Bedeutung für die Technik und die Praxis überhaupt in den Vordergrund, um bei dem Hörerkreis den erwünschten Anknüpfungspunkt und teilnehmendes Interesse zu gewinnen. Nirgends ist die Gefahr der Halbbildung so bedenklich, wie auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, denn sie führt zur Überhebung und dem ertötenden Gefühle mangelnder Ehrfurcht vor den Rätseln des Seins. Beseitigen wir erst die verbreitete Meinung, dass die Naturwissenschaften lediglich dem technischen Fortschritt dienen, so machen wir damit auch den Weg frei für ein tieferes Erfassen der geistigen Werte, die uns die Naturwissenschaften zu bieten vermögen. "Ich sage nicht: die Wissenschaft ist nützlich, weil sie uns lehrt, Maschinen zu bauen; ich sage: die Maschinen sind nützlich, weil sie uns eines Tages, indem sie für uns arbeiten, mehr Zeit lassen werden, uns wissenschaftlich zu betätigen". (POINCARE, Der Wert der Wissenschaft, Leipzig, 1906).

K. LINSBAUER.

FLODERUS, Björn, Om Grönlands Salices. (Meddeleser om Grönland LXIII, Kopenhagen 1923, p. 65 - 203, mit 4 Tafeln.)

Nach einer historischen Übersicht über die salicologische Literatur Grönlands, die bis auf Hans EGEDE zurückgeht, behandelt der Verfasser zunächst die Synonymik der Grönländischen Weiden. Bei dieser Gelegenheit wird gleich eine Reihe von Irrtümern über deren Vorkommen berichtigt, die sich z.T. noch in der neueren Literatur fanden, z.B. irrtümliche Angabe von *S. Myrsinites* und *S. reticulata* noch in LANGEs Conspectus 1840. Anlass hierzu hat in erster Linie die Verkennung oder Nichtbeachtung von Bastard-Formen, namentlich der vielgestaltigen *S. glauca*, gegeben; aber auch Verwechselungen und ungenügende Bekanntschaft der reinen Arten sind daran schuld (*S. Myrsinites v. parvifolia And.*). Andere Arten (z.B. *S. myrtilloides* und *S. arbuscula*) hatte LANGE bereits ausgeschieden.

In einem dritten, mit "Systematik" überschriebenen Kapitel geht dann der Verfasser näher auf die Frage der Bastardierung der Grönländischen Weiden ein. Es musste schon lange auffallen, dass so wenig Weiden-Bastarde aus der Arktis bekannt waren, und es ist ohne Zweifel ein grosses Verdienst der vorliegenden Arbeit (wie übrigens auch einer älteren desselben Verf.: Bidrag till Kännedomen om Novaja

Semljas Salices (Svensk. Bot. Tidskr. VI (1912) p. 387-426), zahlreiche Bastard-Formen nachgewiesen zu haben. Ebenso verdient der Nachweis Beachtung, dass die Neigung zu Kreuzungen bei den einzelnen Weidenarten Grönlands sehr verschieden ist (bei *S. herbacea* z. B. garnicht vorhanden) und dass die sexuelle Affinität mit dem Grade der morphologischen Übereinstimmung nichts zu tun hat.

Das Hauptverdienst der Arbeit ist aber die Herausarbeitung der Art-Charaktere der reinen Arten, die in den folgenden Kapiteln IV - VIII, in denen die 5 Grönländischen Weidenarten einzeln behandelt werden, mit gutem Erfolg versucht wird (wie übrigens auch in der oben genannten Arbeit über Nowaja Semlja). Es würde in dem Rahmen einer Besprechung zu weit führen, hierauf ausführlich einzugehen, trotzdem dies wegen des schwedischen Textes vielleicht manchem wilkommen wäre. Gewöhnlich werden ausser einer klaren morphologischen Umgrenzung noch Synonymik, Ökologie, Blütezeit, geographische Verbreitung (auch ausserhalb Grönlands) und bisweilen auch Abstammung behandelt. Die 5 Arten sind:

1. *Salix herbacea L.* Obgleich in den Gebirgen hoch aufsteigend, doch nur in der südlichen Hälfte Grönlands häufiger. Nördlich von 77° nur ausnahmsweise.

2. *Salix uva ursi Pursch, A. Gray.* Eine ausgesprochene südliche und aus Amerika stammende Art von beschränkter Verbreitung; oft mit *S. Myrsinites* verwechselt worden; nächst verwandt mit *S. arctica.*

3. *Salix glauca S.* In ganz Grönland häufig und zahlreich, aber selten rein, im Süden mehr mit *S. chloroclados*, im Norden mehr mit *S. arctica* gemischt.

4. *Salix arctica Pall.* neigt so stark zu Kreuzungen, dass ganz artenreine Exemplare nur aus dem Norden Grönlands festgestellt werden konnten. Es ist diejenige Weide, die den stärksten arktischen Typus darstellt, auch bezüglich ihrer Ökologie.

5. *Salix chloroclados Flod.* Da die ANDERSONsche *S. groenlandica* keine reine Art darstellt, sondern Beimischungen von *S. glauca* enthält, hat FLODERUS diesen neuen Namen für die reine Art gewählt, die übrigens seltener als ihre Bastarde ist. Im südlichen Teile Grönlands verbreitet, nach Norden immer seltener werdend, dabei endemisch für Grönland.

Von Bastarden werden im IX. Kapitel genannt: *Salix arctica* x *glauca* (hierher gehört die viel umstrittene *S. arctica R. Br.* = *S. Brownei (Ands.) Lund*), *S. chloroclados* x *glauca*, *S. arctica* x *chloroclados* x *glauca* und *S. chloroclados* x *uva ursi.*

H. STEFFEN.

ROSEN, F., Das komplikatorische Prinzip. Versuche zur Gewinnung einer Arbeitshypothese über die Entstehung der Arten. (Cohn's Beiträge XIV, Heft 2 (1925) p. 149 - 217.)

Zunächst begrüsse ich mit wirklicher Freude die Fortsetzung der alten, vornehmen Zeitschrift. Sie schien der Ungunst der Zeiten erlegen zu sein und ihr letztes Heft stand traurig uneingebunden neben der stattlichen Reihe der früheren Bände. Mögen die Hoffnungen von Herausgeber und Verleger sich günstig erfüllen, zum Wohl unserer Wissenschaft!

Die Arbeit ROSENs stellt das Ringen eines nach Erkenntnis tiefer Probleme strebenden Forschers dar. Sie ist gedankenreich und wird manchem "exakten" Fachgenossen nicht ohne weiteres munden. Aber ihre beim ersten Überlesen anscheinend etwas vermittelungslosen Teile gewinnen an Zusammenhang, je genauer man den Gedankengängen des Verfassers zu folgen sich Mühe gibt. Das allerdings setzt er voraus und darf diese Forderung auch erheben. - Hier gehe ich, unter Weglassung der für die Fragen der Art-Bildung nicht absolut notwendigen kosmogonischen Teile der Arbeit nur auf den diese Frage betreffenden Inhalt ein.

ROSEN knüpft, um das Problem der allmähligen Differenziation der Lebeformen in Angriff zu nehmen, an NAEGELIs "Vervollkommnungs-Prinzip" an, an den Gedanken,

dass die Micellar-Strukturen sich einseitig, nämlich in der Richtung nach Vervollkommnung, verändern. Dies Prinzip, welches bereits nach NAEGELI zur Komplikation der Organismen führen soll, nennt Verf. "komplikatorisches Prinzip", ein Prinzip, "das die rhytmische Wiederholung der Lebensvorgänge, die sich in jedem Individuum abspielen, unmerklich verändert und weiter spinnt, wie die Musik ein Thema variiert". - Die Annahme dieses Prinzips "würde die systematische Gliederung der Pflanzen- und Tierwelt und, im Verein mit einem als Korrektiv wirkenden Selektions-Vorgang, auch die ökologische Ausgestaltung oder Anpassung am besten erklären".

Bei Erörterung eines Beispiels (des Cucurbitaceen-Androeceums) schreibt ROSEN: "Eine gemeinsame Urform, welche die Abänderungen in sich vereinigte, ist nicht denkbar; sie müssen sich, wenn auch vielleicht nicht durchweg, an getrennten Arten und Gattungen entwickelt haben - getrennt in systematischem und geographischem Sinne. Und wenn die Ausbildung des Merkmals trotzdem eine gleichsinnige ist, so muss den Trägern von der gemeinsamen Urform eine bestimmte E n t w i c k l u n g s r i c h t u n g oder T e n d e n z mitgegeben worden sein".

Von dem Begriff der "Entwicklungstendenz" wird postuliert, dass er "kein Körnchen jener Vorstellungen enthalten darf, die der Platonischen Ideenlehre zu Grunde liegen". Wie schwer es aber ist, sich, wenn man einmal mit Tendenzen arbeitenden Gedankengängen sich hingegeben hat, auf mechanistischem Boden zu halten zeigt der kurze Satz des Verf. (p. 210): "Doch hinter der Ausführung des Baues steht der Bauplan".

"Komplikatorisch" wird das von ROSEN angenommene Prinzip deshalb genannt, "weil es, durch Bindung und Entbindung von Energie, zu immer neuen Verkörperungen und Leistungen führen kann und muss, die zwar alle physikalisch möglich, aber nicht alle schon realisiert waren. Es muss sich freilich daneben und zumeist um zyklisch wiederholte Vorgangsreihen handeln, die aber durch physikalische Einwirkungen i r r e v e r s i b l e Änderungen erfahren können".

Im Gegensatz zu NAEGELI, welcher hauptsächlich an physikalische Vorgänge gedacht hatte, übereinstimmend mit der heutigen mehr und mehr zur Herrschaft gelangenden chemischen Betrachtungsweise sucht ROSEN diese "komplikatorisch" wirkenden Vorgänge im Chemismus der lebendigen Substanz. Voll zuzustimmen ist dem Satz "dass chemische Verbindungen (in den Organismen) erdgeschichtlich ihr Alter haben wie die Organismen"

Die Frage, ob die Spezies als solche von anderen chemisch verschieden sei, wird bejaht: "Der serologische Charakter ist tatsächlich als ein Spezies-Merkmal anzusehen, so gut, wie irgend ein morphologischer, und gibt für die Phylogenie sogar sichere Auskünfte als diese" (p. 204). - Auch die vergleichende Betrachtung des Auftretens von Schutz- und Lockstoffen führt zu demselben Ergebnis.

"Vom Standpunkt der Organismen und ihrer dauernden Erhaltung ist es aber vorteilhaft, wenn ihr Chemismus etwaigen Abänderungen möglichst entzogen ist, die doch immer anstelle des Bewährten etwas noch nicht Bewährtes setzen". (Siehe dazu z.B. Allg. Biologie im "Kultur der Gegenwart" p. 100.) "Tatsächlich könnte man wohl von einem gewissen Schutz des Chemismus gegen verändernde Einwirkungen sprechen. Er liegt in dem Beharrungsvermögen des Chemismus selbst, d.h. in der kausalen Gebundenheit der aufeinander folgenden Umsetzungen, die sich in ihrer Art abspielen auch unter Überwindung auftretender Schwierigkeiten. Der gesamte Chemismus aber besteht aus Haupt- und Seitengliedern und wenn, wie es wohl meist der Fall ist, die letzteren von den kaum vermeidlichen Schwankungen in den Beziehungen zur Umwelt betroffen werden, so wird dem Wesentlichen das Beharren in den gewohnten Bahnen erleichtert, vermutlich durch automatisch eintretende Selbstregulierung. Fast auf das Gleiche kommt es heraus, wenn die induzierten Änderungen im Chemismus nur denjenigen Teil desselben berühren, der der ontogenetischen Entwicklung preisgegeben ist, und den der Erhaltung des Art-Lebens betreffenden Teil, also die Keimsubstanz, nicht erreichen". - "Nach alledem wird es immer nur eine seltene Ausnahme sein können, wenn Eingriffe in den Chemismus eines Lebewesens eine

seine wesentlichsten Teile treffende Änderung hervorrufen, ohne zugleich seine Lebensfähigkeit zu beeinträchtigen".

"Das komplikatorische Prinzip ist sonach begründet in der unbegrenzten Veränderungsfähigkeit der zum gesamten Chemismus der Spezies gehörigen chemischen Verbindungen, in ihrem Ringen mit dem Beharrungsvermögen der das Leben erhaltenden und seine Form bestimmenden Mechanismen".

Es handelt sich bei diesen Gedankengängen also um einen Versuch, die Variation der Organismen tiefer zu fassen. Damit ist Ref. vollständig einverstanden, dass wir mit den mechanisch-stereometrischen Vorstellungen, welche die heutige Vererbungslehre vorzugsweise beherrschen, nicht auskommen. Auch "reine Linien" sind der Mutation unterworfen, das beweist, dass nicht nur Lagerungs- etc. Verhältnisse der Eigenschaftsträger Ursache der Variation sind, sondern dass stoffliche Abänderungen, mit ROSEN gesagt vielleicht chemische Differenzen, auftreten.

Auch damit sind wir einverstanden, dass die chemischen Differenzen zwischen den Erscheinungsformen der organischen Natur bei dem Problem vielleicht die Hauptrolle spielen. ROSENs Beweise sind ja vorzugsweise von unsern Serum-Untersuchungen genommen und dem, der mit serologischen Versuchen sich befasst, drängt sich die Vorstellung chemischer Unterscheidung der organischen Unterscheidungsformen unabweisbar auf.

Fraglich erscheint nur, ob wir mit dem "komplikatorischen Prinzip" positiv weiter kommen. - Wer sich mit derart geradezu unfassbar hohen chemischen Komplikationen beschäftigt, wie die serologisch erfassbaren Eiweiss-Differenzen sie beweisen, dem werden ROSENs Vorstellungen von der Änderung der lebendigen Substanz als notwendige Grundlage, zwar noch nicht des Verstehens, wohl aber einer vagen Vorstellung von den Dingen vertraut sein. Auch die bei ROSEN betonte "Irreversibilität" der aufeinander folgenden Erscheinungen, welche ihn vielleicht zur Formulierung seines "Prinzips" veranlasste, hat für uns nichts Merkwürdiges und bedarf zu ihrer Erhaltung keiner physikalischen Einwirkungen. Wenn ich an die empirische Formel des (toten) Haemoglobins mit seinem Molekulargewicht = 16669 denke, so will es mich bedünken, es ist viel merkwürdiger, dass die Eiweiss-Körper während des Lebens in Ordnung bleiben, als dass sie sich verändern. Und insbesondere erscheint mir nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung bei einmal eingetretener Variation der lebendigen Substanz die Wiedererlangung irgend eines früheren Zustandes ganz unermesslich unwahrscheinlich. Das mussten wir uns bereits sagen, als sich mehr und mehr herausstellte, dass Eiweiss-Konvergenzen bei unseren Serum-Untersuchungen sich niemals zeigten. - Also auch die Auffassung der chemischen Variation der lebendigen Substanz ist uns (ja schon als selbstverständliche Basis der konstatierten systematischen Differenzen) wohl vertraut.

Nun kommt aber das "komplikatorische Prinzip". Dem möchte ich nicht so zustimmend gegenüber treten. Ich bin nun einmal, nachdem ich fast ein Menschenleben lang mich um diese Fragen gekümmert habe, und obgleich ich alle Einwendungen kenne und durchgedacht habe, Darwinianer, sehe keine andere Möglichkeit einer mechanistischen Entstehung der Formen. Ein "komplikatorisches Prinzip" kann ich nicht in der Natur verwirklicht sehen, sondern nur der Lebenserhaltung dienende, also funktionell nützliche und durch Selektion erhalten gebliebene Fortschritte, in Arbeitsteilung, Brutpflege, Materialersparnis etc. verwirklicht. Und ich sehe, insbesondere seit uns die Vererbungslehre noch mit den "letalen Faktoren" bekannt gemacht hat, keine Möglichkeit mehr, irgend etwas anderes als die dem Schrot-Flintenschuss zu vergleichenden Streuungen bei der Variation anzuerkennen. Mehr und mehr zeigt sich, dass die Reihe zwischen dem Nichtzustandekommen der Zeugung und den über das funktionelle Niveau der Eltern hervorragenden Abkömmlingen eine völlig kontinuierliche ist. Nichts anderes kann meiner jede "Tendenz" und jedes "Prinzip" ablehnenden Überzeugung nach das Überleben der durch Zufall entstandenen Formen und damit eine mechanistische Entstehung der Arten erklären als die Auslese des Passendsten im Kampf ums Dasein. -

Darin aber, dass bei der Variation Unterschiede chemischer Art eine sehr viel weitergehende Rolle spielen, als wir bisher gemeiniglich angenommen haben, stimme ich mit ROSEN, welcher auch die Bedeutung von Selektions-Vorgängen anerkennt, vollkommen überein. Sonst wären die sero-diagnostisch erkennbaren Unterschiede der Formenkreise unerklärlich.

CARL MEZ.

FURRER, E., Kleine Pflanzengeographie der Schweiz. (Beer und Co., Zürich 1923.)

Das Buch bietet auf seinen 323 Seiten Text eine reiche Fülle von Belehrung und Unterhaltung in fliessendem Stiel geschrieben. Durch Beigabe von 16 beiderseits bedruckten Tafeln, die charakteristische Landschafts- und Vegetationsbilder enthalten, wird der Wert des Werkes noch besonders erhöht; ausserdem befinden sich noch zahlreiche Abbildungen und Kartenskizzen im Text, die sehr wesentlich zur Erläuterung beitragen. Der Verlag hat keine Kosten gescheut das Buch reich und gut auszugestalten; auf dem Titelblatt werden 76 Bilder angegeben. Bereits die erste dem Titelblatt vorgestellte Tafel bringt gute Darstellungen des Riffelwaldes ob Zermatt um 2200 m und auf der Kehrseite Bilder von im Schnee befindlichen Soldanellen sowie der Frühlingsanemone samt ihrer Umgebung.

Der Verfasser wendet sich, wie er es im Vorwort auch äussert, an einen grossen Leserkreis, nicht blos an Fachbotaniker, sondern auch an Lehrer und Schüler sowie an Botanophilen und an Naturbeobachter überhaupt. Es werden daher nicht ausschliesslich die Florenbestandteile berücksichtigt, sondern auch biologische, pflanzengeschichtliche und noch andere Fragen erörtert, die man in Lehrbüchern in dem Kapitel über allgemeine Botanik zu finden pflegt. Ganz besonders der Abschnitt E, "Unsere Flora" überschrieben ist reich daran. Wir begrüssen, dass der Verfasser, der ja selbst Untersuchungen in seiner schönen Heimat angestellt und die dortigen Verhältnisse kennen gelernt hat, nunmehr seine Erfahrungen und Ansichten in einem handlichen Werk zusammenfassend darstellte. Obgleich gerade über die Schweiz vorzügliche pflanzengeographische Werke veröffentlicht und hinlänglich bekannt sind - es sei nur auf die klassischen Werke von CHRIST und SCHRÖTER hingewiesen - so ist doch eine kürzere neue Bearbeitung der schweizerischen Vegetationsverhältnisse sehr erwünscht.

In Kürze sei darauf hingewiesen, dass der Verfasser die Fülle des Stoffes in folgende Abschnitte gliedert: A. Die Lebensgrundlagen unserer Pflanzendecke, B. Ziel und Weg der Vegetationsstudien, C. die Formen der Vegetation, D. ihre Wandlungen und E. Unsere Flora. Jeder Abschnitt umfasst mehrere Kapitel und zu Anfang eines Kapitels wird zur Orientierung die wichtigere neuere Literatur angegeben. Dadurch wird mühsames Suchen nach erwähnten Werken erspart und andererseits auch Anregung zu weiterem Studium geboten.

Der erste Abschnitt über die Lebensgrundlagen der schweizerischen Pflanzendecke enthält die folgenden Kapitel: I Boden, II Klima, III Wirtschaft. Zutreffend hebt der Verf. hervor, dass der Abtragungszustand der Hochgebirge auch auf die Vegetation bestimmend einwirkt. Sollen doch die Alpen schon bis auf 1/3 ihrer einstigen Höhe abgetragen sein und der Verfasser vergleicht sie daher "mit einem in Zerfall begriffenen Palast, ohne Dach, auch ohne die oberen Stockwerke, teils bis zum Fundament blossgelegt" und tief im eigenen Schutt steckend.

Im Kapitel über die Wirtschaft wird zuerst der Waldwirtschaft gedacht. Ursprünglich hat der Wald wohl 55 % der schweizerischen Landfläche bedeckt, ist aber später zurückgedrängt worden. Sehr anschaulich wird auf einer Skizze die Verteilung von Wald und Kulturland nach einzelnen Kantonen dargestellt und auf einer anderen Skizze durch Umrisszeichnungen Hoch-, Mittel- und Niederwald veranschaulicht. An zwei-

ter Stelle wird die Graswirtschaft geschildert und dabei der Alpsegen, wie er in Valensine Steetytal noch üblich ist, berücksichtigt, aber Weide- und Waldwirtschaft bilden in der Schweiz ein schwieriges Problem insofern als die Bestrebungen der Landwirte mit denen der Forstwirte kollidieren. Vom Getreidebau erwähnt der Verfasser, dass er früher viel umfangreicher betrieben wurde, so dass der Schweizer Bauer sein eigenes Brot essen konnte, aber die Verhältnisse haben sich mittlerweile zu Ungunsten des Getreidebaus so gründlich verändert, dass es wohl das beste wäre, den Getreidebau ganz aufzugeben.

Der Abschnitt B handelt vom Ziel und Weg der Vegetationsstudien. Hierin werden die Pflanzenverbände, die Standortsverhältnisse der Pflanzen, ihre Verbreitung sowie Werden und Vergehen der Pflanzenvereine berücksichtigt.

Im ersten Kapitel verbreitet sich der Verfasser über das Studium der Vegetationsformen und erwähnt, dass nach den bestehenden Vorarbeiten sowie nach eigener Überzeugung von ihm der physiognomisch-floristische, aber nicht der ökologische Weg beschritten worden ist. Zunächst geht er auf die Formen der pflanzlichen Vergesellschaften und dann auf die einzelnen Bestandteile der Verbände sowie auf ihren soziologischen Wert ein. Bekanntlich ist es schwierig die Verhältnisse der Einzelbestandteile der Pflanzendecke zahlenmässig festzulegen. Das quantitative Verhältnis der einzelnen Arten in den Einzelbeständen fällt wohl leicht auf, aber man kann die Menge der Individuen nur schätzungsweise erfassen. Dabei kann die Grösse der Pflanze oft zu Täuschungen führen. Bereits SENDTNER hat in den "Vegetationsverhältnissen Südbayerns München 1854 Versuche in dieser Richtung gemacht und Werte für die Dichtigkeits- und Verbreitungsweise mit Beschränkung auf den Verbreitungsdistrikt nach einer bestimmten Skala angewandt in absteigender Reihe von B 5 bis B 1, jedoch waren diese Werte nur relativ und bezogen sich auf das betreffende Gebiet, bei SENDTNER also auf Südbayern. Für die Dichtigkeit des Vorkommens in einem Bestande wählte SENDTNER die Bezeichnung K und wandte hier wie vorhin die Bewertung von K 5 bis K abstufend, so dass K 5 in Unzahl und K in Einzelheit oder in einzelnen Individuen bedeutet. In gleicher Weise verfährt auch FURRER auf S.60, indem er die vom Botaniker BRAUN 1918 vorgeschlagenen Ziffern 5 bis 1 benutzt, wobei sie jedoch nur für die Mengenverhältnisse verglichen werden können. Für die Bestandmerkmale der Stetigkeit und Treue, die mit den gleichen Ziffern abstufend bezeichnet werden, sind entsprechende Ausdrücke gewählt worden. An die SENDTNERsche Methode schloss sich auch CASPARY 1863 an, jedoch schlug er auf der 2. Versammlung des Preussischen Botanischen Vereins in Danzig am 27. Mai 1863 (vergl. Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr. IV. 1863 S. 28) vor, für die Verbreitung in einem bestimmten Gebiet den Buchstaben V zu benutzen und in aufwertender Reihe zu verfahren. Es bedeutet dann V 1 höchst selten, V 2 selten, V 3 zerstreut, V 4 verbreitet, V 5 gemein. Das Mengenverhältnis der Pflanzen einer Art an einer Stelle oder am Fundorte wird mit Z und den Ziffern 1 bis 5 angegeben, so dass Z vereinzelt, Z 2 spärlich, in nur wenigen Exemplaren, Z 3 in mässiger Zahl, Z 4 in Menge, Z 5 in grösster Menge. Natürlich handelt es sich auch hierbei nicht um eine exakte Methode, sondern um ungefähre Schätzungen, die auch FURRER den sogenannten exakten Untersuchungsmethoden unter Benutzung von Stichproben vorzieht. Die Feststellung der Stetigkeit und Treue in den Einzelbeständen ist allerdings auch nicht wenig umständlich, wenn z.B. für *Oxalis Acetosella* allein 15 bis 20 Listen erforderlich sind, um Ziffer 4 der Merkmals-Stetigkeit heraus zu bekommen. Die hinter den Pflanzennamen folgenden Ziffern sind nicht ohne weiteres verständlich, selbst wenn man auf ihre Stellen Rücksicht nimmt. Es erscheint praktischer Wörter oder deren Abkürzungen hierzu statt der nackten Zahlen zu verwenden, um eine leichtere Ideenverkettung herbeizuführen. Schwerlich wird dem Verf. ein Systematiker beipflichten, wenn er S. 63 behauptet - "gibt es doch eine Anzahl bezeichnende Beispiele dafür, dass bestimmte Arten mit dem Wechsel von Gebieten, Höhenstufen und Standorten in andere übergehen. Ich erinnere an *Juniperus communis* und *J. montana*, *Rumex Acetosa* und *R. arifolius*, *Scabiosa columbaria* und *S. lucida*, *Myosotis silvatica* und *M. pyrenaica*,

die nach höhenstufen einander ablösen, an den ostschweizerischen *Senecio carniolicus*, der westlich der Furka in *S. incannus* übergeht." Unter den erwähnten Arten ist bekanntlich *Juniperus communis* sehr veränderlich und ist schon in der Ebene in mehreren Varietäten und Formen beobachtet. Der alpine Zwergwachholder ist zwar von WILLDENOW für eine besondere Art gehalten worden, aber von LOUDON (im Arboretum et Fruticetum Britannicum 1838) mit Recht als Varietät *nana* zu *J. communis L.* gestellt worden. Nach SCHRÖTER bildet *var. montana Ait.* eine Übergangsform zwischen dem Wachholder der Ebene und dem Zwergwachholder der Alpen. Letzteren erklärt SCHRÖTER in "Pflanzenleben der Alpen" s. 92 ausdrücklich für eine alpine Varietät. Von einem Übergang einer Art in eine andere kann hier keine Rede sein. Ebensowenig ist aber auch *Myosotis pyrenaica Pourr.* eine besondere Art. Sie ist synonym mit *Myosotis silvatica var. alpestris Schindt,* von der SCHRÖTER a.a.O. 1481 angibt, dass sie die durch Zwischenformen mit der Stammart verbundene alpine Rasse des Waldvergissmeinichts (*M. silvatica (Erl.) Lehmann*) ist. Von *Rumex acetosa L.* ist es durch Versuche nicht erwiesen, dass er im Hochgebirge in *R. arifolius All.* übergeht und sicher ist, dass der letztere, wenn er in die botanischen Gärten der Ebene gelangt, selbst in vielen Generationen nicht in *R. Acetosa* zu verwandeln ist. Das Gleiche gilt aber auch von *Scabiosa Columbaria L.* und *S. lucida L.* sowie von *Senecio carniolicus Willd.* und *S. incanus L.*, welche gute Arten sind und geographisch getrennt vorkommen. Diese Beispiele sind nicht geeignet zur Erläuterung der Übergänge von einer Art zur anderen und hätten besser in Fortfall bleiben können.

Zu Kapitel II wird das Studium der Vegetationswandlungen behandelt, der Begriff der Succesion erläutert, ausserdem wird vom Verfasser ein neuer Begriff, die "Serie" gebildet. Die Serie soll in der Pflanzensoziologie dem Begriff der Art in der Systematik entsprechen, aber sehr dehnbar sein, entsprechend den Verhältnissen, die sich aus der Succession ergeben. Die Zahl der Serien ist in der Schweizer Flora so gross, dass sie in Seriengruppen zusammengefasst werden muss und zwar in Einerserien, Rassenserien, Gebüschserien, Waldserien, Auenserien, Verlandungsserien und Dünenserien.

C. Die Formen der Vegetation bildet ein besonderer Abschnitt mit vielen Literaturangaben, desgleichen die einzelnen Kapitel. Als erstes Kapitel werden die Wälder berücksichtigt und zwar Laubwälder. 1. Buchenwald, mit einer Abbildung der Bodenflora auf Tafel 3, einer Skizze mit den Verbreitungsgrenzen der Rotbuche in Europa und in den Zentralalpen im Besonderen. Die Darstellungen werden durch ein vom Verfasser herrührendes Gedicht über die Entstehung der Blutbuche nach einer im Buch am Ischel gehörten Sage geschlossen. 2. Eichenwald. In der Schweiz werden Stieleichen-, Flaumeichen- und Steineichenwälder unterschieden, deren Besonderheiten geschildert werden. 3. Grauerlenwald. 4. Kastanienwald. Von der essbaren Kastanie kommen in der Schweiz mehrere Tausend Bäume vor, die besonders in der südlichen Schweiz gedeihen. Die Kastanie liefert grossen Nutzen und dürfte im 14. Jahrhundert, vielleicht auch schon früher, eingeführt sein. Sie verdankt ihre weite Verbreitung in der Schweiz nur dem Menschen. Auf Tafel 4 werden mehrere gute Bilder dieses Nutzbaumes gebracht. 5. Birkenwald. Die Birke ist mehr vereinzelt und bildet in den Alpen nicht die Baumgrenze wie in Nordeuropa, doch ist sie genügsam und kommt wie die Kiefer auch auf minderwertigem Boden fort.

Nadelwälder. Zunächst erfährt der Fichtenwald eine Berücksichtigung. Die Fichte (*Picea excelsa Lk.*) ist nach Häufigkeit und Bedeutung in der Schweiz ein Hauptbestandteil der Wälder. Sie gedeiht aber besser im Gebirge als auf dem Mittelande und bildet viele Variationen und Spielarten, Korrelations-, Reduktions- und Standortformen. Sehr eingehende Berücksichtigung findet die Bodenflora.

Der Arvenwald besitzt eine auf das Hochgebirge beschränkte Verbreitung, wie eine Skizze im Text erkennen lässt. Die Verbreitung der Arve- oder Zirbelkiefer (*Pinus cembra L.*) ist durch den Menschen stark eingeschränkt worden. Auch von der Arve werden auf zwei Tafeln Bilder beigegeben.

Der Föhrenwald ist nur sehr zerstreut anzutreffen. *Pinus silvestris* ist ein sehr genügsamer Baum und kommt dort fort, wo andere Holzpflanzen ausser der Birke nicht mehr gedeihen können. Erwähnt wird die im Engadinthal vorkommende *var engadinensis*. Eine Skizze des sporadischen Auftretens der Kieferwäldchen im Reusstal von Göschenen bis Erstfeld wird im Text beigefügt und auf verschiedenen Tafeln gute Aufnahmen reproduziert.

Der Lärchenwald beschränkt sich hauptsächlich auf die Kantone Wallis, Tessin, Uri und Graubünden und erfährt daher keine eingehende Berücksichtigung.

Das III. Kapitel behandelt die Gebüsche und zwar: 1. Legföhrengebüsche, 2. Grünerlengebüsche, 3. Alpenrosengebüsche, Hecken und die übrigen Gebüsche nebst ihrer Begleitflora.

Das IV. Kapitel handelt von den Spalier-Rasen, die von niedrigen, meist dem Boden angedrückten Zwergsträuchern wie *Dryas octopetala* und *Loiseleuria procumbens* gebildet werden. Sie werden durch Beigabe von gut gelungenen Aufnahmen erläutert.

Kapitel V berücksichtigt die wichtigen Wiesen, von denen im Sinne von STEBLER und SCHRÖTER eine Gliederung in Matten oder Mähwiesen und in Weiden gegeben wird. Charakteristische Bilder bringen auch hier das im Text beregte zur Anschauung. Besonders gut erscheint ein Bild mit *Crocus* auf Rigi im Vordergrunde mit einem Ausblick auf den Zuger See; eingehend werden nun in langer Reihe die besonderen Facies der Wiesen berücksichtigt, wie die Goldhaferwiesen, Glatthaferwiesen mit der Hauptart *Arrhenatherum elatius*, Straussgraswiesen, Burstwiesen mit *Bromus erectus* als Leitart. Krummseggenwiesen (Curvuletum) mit *Carex curoula* der Krummsegge bestanden, Nacktriedrasen, in denen das Nacktried (*Elyna myosuroides Kill.* oder *E. Bellardii K. Koch*) die Vorherrschaft hat. Ferner die Borstgraswiese mit *Nardus stricta*, die Buntschwingelhalde mit *Festuca varia*; Horstseggenrasen und Blaugrashalde, Rostseggenhalde, so verschiedene Ansprüche sie an den Boden auch stellen, bilden doch eine besondere Facies, in der *Carex sempervirens Vill.* die Horstsegge, *Sesleria coerulea*, das Blaugras und *Carex ferruginea Scop.* die Rostsegge tonangebend sind. Auch der Polsterseggenrasen oder das Firmetum von der steifen *Carex firma Host* gebildet, wird berücksichtigt und auf einer Tafel veranschaulicht. Die Schneetälchen beherbergen einen besonderen Vegetationstypus in Form von Rasen und bilden eine Facies, die vom Verf. geschildert wird.

Kapitel VI ist den Hochstaudenfloren gewidmet.

Kapitel VII handelt von den Mooren, Kapitel VIII von den Gesteinfloren unter Beigabe von prächtigen Bildern der *Saxifraga Cotyledon*, *Viola calcarata*, *Salix reticulata*, *Androsace helvetica* und *Sempervivum arachnoideum* etc.

Im Abschnitt D gibt der Verfasser eine ausführliche Darstellung der Wandlungen der Vegetation der Schweiz. Voraus wird die Literatur aufgeführt und hingewiesen, dass es nicht möglich ist alle Sucessionen anzuführen, die in der Schweizerflora vorkommen. Es werden nur die Hauptzüge des Geschehens, der Werdegang der Pflanzendecke berücksichtigt. Unter Benutzung des vom Verf. aufgestellten Begriffs der Serie schildert er nunmehr 1. Einerserien, 2. Rasenserien, 3. Gebüschserien, IV. Waldserien, V. Auenserien, 6. Verlandung, 7. Dünenserien. In der Schweiz sind nur an wenigen Stellen niedrige Dünenbildungen vorhanden. Man findet sie in den Tälern des Rheins, der Aare und der Rhone. Einige dieser kleinen Dünen vermögen zu wandern. Ihre Besiedelung erfolgt vom Alluvialgebiet aus. Die Bewaldung findet durch *Pinus silvestris* oder durch *Quercus pubescens* statt.

Abschnitt E ist betitelt mit "Unsere Flora". Nach Angabe der einschlägigen Literatur erörtert der Verfasser Fragen der allgemeinen Botanik in diesem Abschnitt eingehend. Zunächst äussert er sich über 1. den Artbegriff und erwähnt u.a., dass zur Kennzeichnung einer Art die Erzeugung fruchtbarer Nachkommen gehört. Dieses Merkmal wird aber dadurch hinfällig, dass es eine ganze Anzahl von fruchtbaren Bastarden gibt, besonders bei den Rosaceen, obgleich im allgemeinen Bastarde sich durch Unfruchtbarkeit auszeichnen. Man wird auch damit sich nicht restlos einverstanden erklären, wenn der Verf. auf Seite 283 behauptet, dass alle Bastarde eingehen. Es ist bekannt, dass manche Bastarde z.B. *Nuphar luteum* x *pumilum* die Elter

überleben und am Standorte sich lange Zeit hindurch erhalten können. Selbstverständlich können die einjährigen sterilen Bastarde nicht weiter bestehen, obgleich sie sich nicht selten durch Üppigkeit auszeichnen. In Kapitel VI wird über die Geschichte der schweizerischen Flora eingehend abgehandelt. Auch hierbei wird an erster Stelle die Literatur berücksichtigt, vordem 1. die Tertiärflora, 2. die Eiszeit, 3. die Nacheiszeit und 4. die Adventivflora in ausführlicher Weise behandelt. Auf das Nähere kann hier nicht eingegangen werden. Das inhaltreiche mit viel Liebe zur schweizerischen Heimat geschriebene Buch sei hiermit bestens empfohlen.

J. ABROMEIT.

SCHAEDE, R., Untersuchungen über Zelle, Kern und ihre Teilung am lebenden Objekt. (Cohn's Beiträge XIV, Heft 2 (1925) p. 232 - 260, 2 Tafeln.)

Mit einem gewissen Rechte behauptet der Verfasser, dass in der Karyologie nur wenig am lebenden Objekt gearbeitet worden ist. Nur wenige Arbeiten unternahmen es, Vergleiche zwischen den Beobachtungen am frischen Schnitt und am Microtomschnitte zu ziehen. Im allgemeinen sind wir noch nicht genügend darüber unterrichtet, was von unseren Bildern Kunstprodukt und was tatsächlich vorhanden ist. Andererseits ist es aber doch eigenartig, dass so verschiedene Fixationsmittel doch so ähnliche Bilder geben. Ich möchte nur an das rasch eindringende CARNOYsche und an das langsam wirkende KAISERsche Gemisch erinnern. Die Chromsäure und Osmiumsäure sowie das Platinchlorid wirken oxydierend, die Picrinsäure, Essigsäure und der Alkohol fällend, das Chloroform narcotisch und so weiter, und doch sind die Bilder so auffallend gleich, und zwar bei so verschieden gearteten Organismen, bei Tier und Pflanze.

SCHAEDE versucht nun eine andere Methode: die Vitalfärbung des Plasmas mit Chrysoidin. Seine Objekte sind *Allium Cepa* und *Vicia Faba*. Die Wurzelspitzen der ersteren zog er sich in Wasserkultur, die anderen in Sägespänen. Aus diesen wurden Schnitte angefertigt, welche oft nur eine Zellage dick waren. Da setzt denn nun unseres Erachtens der grösste Fehler der Arbeit ein, der W u n d r e i z. Wir wollen zugeben, dass der zweite, die Giftwirkung des Chrysoidins nicht in Betracht käme, obwohl er ja selbst schreibt: Es besitzt bei starker Speicherung Giftwirkung, deren Schwelle bei der vorliegenden Intensivfärbung überschritten ist. Eine Farbstoffspeicherung greift immer etwas in das Getriebe einer Zelle ein. Das Chrysoidin verwandte er 0,002 %. Zur Herstellung eines gleichen osmotischen Druckes gab er Rohrzucker zu. Man müsste das mit intakten Haaren in chemisch reinem Paraffinöl ohne Färbung wiederholen, wie es URSPRUNG und BLUM bei ihren Versuchen machten.

Das frische Leitungswasser soll giftig sein. Nun ist Leitungswasser ein sehr weiter Begriff. Der Referent ist überzeugt, dass diese Verallgemeinerung nicht stimmen dürfte. Die Verwendung von frisch aus Jenaer Glas destilliertem Wasser ist natürlich entschieden besser.

Wenn Verf. mit dieser Vorsicht die Schnitte betrachtete, so konnte er zunächst noch keine Körnelung des Kernes sehen, erst vor dem "Sterben" wird diese sichtbar. Bei unverletzten Haaren von *Tradescantia* sah er die Körnelung jedoch. Es erhebt sich da unbedingt die Frage: Ist das nicht eine Folge des Wundhormons, welche das Plasma dichter an den Kern herangehen lässt, sodass die Sicht verdeckt ist? Beim Absterben verschwindet das. Wenn man in abgestorbenen Kernen die Struktur sieht, so kann sie trotzdem doch im Leben dagewesen sein. Verf. sah auch in manchen noch Plasmolyse zeigenden Zellen die Kornstruktur der Kerne. Allerdings muss wieder zugegeben werden, dass die Plasmolyse eintreten kann, wenn auch der Kern tot ist, da das Hyaloplasma zäher ist. Versuche mit Tötungsmitteln wie Sublimatlösungen 1/1000 beweisen nicht viel. Es kann in der Zeit ihres Eindringens

noch keine Wundreaktion des Zellkernes erfolgt sein.

Es ist noch nicht gesagt, dass der Bau der Meristemzellen ein anderer ist, als wir an fixiertem, wie angeblich lebendem Material gesehen haben.

Von viel mehr Wert dürften SCHÄDEs Untersuchungen mit ungefärbten Staubfadenhaaren von den *Trascantia*-Blüten sein.

Die alte Untersuchungsweise von STRASBURGER, der nicht mit aufgelegtem Deckglase, sondern im hängenden Tropfen arbeitete, dürfte viele Vorteile haben (Sauerstoffzutritt, kein Reiz durch Druck auf den Faden usw.). Von einigen, uns nicht ganz einleuchtenden Punkten wie etwa: Leucoplasten mit Stärkekörnern, sollen im Plasma, auch wenn es tot sei, noch BROWNsche Molecularbewegung zeigen! Gerüst von Zellsaft, welches das Karyotin umschliesst, wollen wir absehen, sie sind auf den Wert der Arbeit ohne Einfluss.

Wenn Verf. bei der Beobachtung intakter Haare im Zellkern das Gerüst sieht, so kann das vielleicht auf einem verschiedenen Wassergehalt beruhen, aber dieser ist eben normal und nicht durch den Wundreiz oder durch Wundhormone verändert.

Interessant sind auch die Angaben der Veränderungen, welche ein rasches oder langsames Eindringen von Fixierungsmitteln hervorbringt (Methylgrün-Essigsäure, Jodjodkali). Bei raschem Verlauf der Fixierung sieht man eine helle Grundmasse mit blauen Körnern (oder braunen), bei langsamer ein Wabenwerk. Es kann selbst im letzten Falle eine Quellung erfolgen oder gar bei Methylgrün die Färbung ausbleiben. Das brauchen aber garnicht Kunstprodukte zu sein, sondern es wird uns der Zustand des Kernes beim Eintreten des Todes gezeigt.

Beim raschen Eindringen bleibt der Kern mehr oder minder wie er war, bei langsam erfolgen Reaktionen auf den Reiz. Ich möchte nur an die Bilder gereizter Tentaceln von *Drosera* oder der Haare von *Pinguicula* erinnern. Die Nucleolen sind im Leben sichtbar, wenn sie günstig liegen.

Wir wollen kurz den Verlauf der Kernteilung wiedergeben, wie ihn SCHAEDE gesehen hat: 1. Zunahme des Umfanges und gröbere Körnelung (ob letztere nur durch Auseinanderrücken vorgetäuscht?) 2. Anstelle der Körner wirrer Faden; 3. Unter Verlangsamung der Plasmabewegungen und Anschwellen des Kernes schrumpfen die Fäden zusammen und erhalten flachere Windungen. 4. Die Windungen verlaufen längs der Längsaxe (Spirem), die Kerngrenze verschwimmt und das Plasma steht still. Ob das auf geringen Wassergehalt zurückzuführen ist, könnte man bezweifeln. 5. Es kommt eine Ruhezeit (die Metaphase), Spindelfasern konnte Verf. keine sehen. 6. Auseinanderstreben der U-förmigen Chromosomen. Eine Körnelung ist nicht sichtbar (damit ist aber nicht gesagt, dass sie fehlt!), Centrosomen fehlen; 7. An den Polen nach innen Biegen der Chromosomen und Verknäueln. Die "Kerntone" mit der Plasmagrenze und den Verbindungsfäden, welche bald verschwinden, ist sichtbar. Ob die Anlage der Membran als Körnchenzone eine Täuschung sei, sei nicht sicher zu entscheiden. 8. Die völlig verschwommenen Chromosomen haben einem Körnchenhaufen Platz gemacht, aber eine scharfe Grenze fehlt diesem gegen das sich wieder bewegende Plasma. 9. Der Kern grenzt sich ab und nun wird die Granulation gröber. Die Kerne sind zusammengerückt und die Wand bildet sich aus. SCHAEDE beschreibt hier den gleichen Vorgang, wie er bei Reizung durch Verwunden eintritt; siehe oben.

Da eine Befestigung für die Spindelfasern fehlt und man kaum an eine Verdrängung von Plasma und Zellsaft durch die Kraft der zarten Fasern glauben kann, so dürfte das Auseinanderziehen der Chromoplasmen nicht auf Richtigkeit beruhen. Weil sich das Volum des Kernes vor und nach dem Auseinanderweichen umgekehrt zur Grösse desjenigen der Vacuolen verhält, so glaubt er an ein Strömen von Saft in die Figur und ein Hinausschwemmen der Chromosomen durch Diffusionsströme.

Zusammenfassend kann man sagen: Im wesentlichen werden die Beobachtungen an gefärbten Präparaten bestätigt. Einzelheiten bedürfen noch der Klärung.

H. ZIEGENSPECK.

HÅKANSON, A., Zur Zytologie der Gattung Godetia. (Hereditas VI, 1925.)

Die Godetien sind mit den Oenotheren nahe verwandt; es lag daher nahe, diese ähnlich zu untersuchen. Es zeigte sich in zwei Fällen (*G. amoena* und *G. Whitneyi*) haploid die gleiche Chromosomenzahl (7); *G. lepida* hatte die dreifache Zahl; *G. Bottae* hatte 9, auch waren hier dieselben grösser.

Die Tapetenzellen waren vielkernig, die Kerne verschmolzen und die Zellen degenerierten. Man könnte vielleicht mit TISCHLER sagen, die Kernplasma-Relation war gestört.

Eingehend wird nun die Reduktionsteilung der Pollenmutterzellen geschildert. Die Prophase der herotypischen Teilung lässt wenig Schlüsse auf die Entstehung der Doppelchromosomen ziehen. Da die Synapsis sehr lange dauert und der Knäul sehr dicht ist, sind die Veränderungen kaum zu sehen. Der einfache Spiremfaden bildet später mehrere grosse Schleifen. In den dickeren Teilen ist Chromosomen-Struktur deutlich zu erkennen. Der Faden weist bei den Oenotheren keine freie Enden auf. Nirgend scheinen die Chromosomen gespalten zu sein. Unter Verkürzung und Verdikkung sammelt sich das Spirem in der Mitte des Kernes. Noch während es dünn ist, teilt es sich in Segmente, welche bis zur Haploidzahl gebildet werden. Durch Längsspaltung, nicht etwa durch Zusammenklappen von Schleifen, werden die Segmente verdoppelt. Da die Spalten breit sind, so soll die Spaltung vermutlich nichts mit der in der Ana- und Telophase sichtbaren zu tun haben, bei denen die Hälften dicht beisammen liegen. Es ist bei *Godetia* somit Parasynapsis vorhanden, welche bei Oenothera von BÖDYN angegeben, von anderen verneint wird.

Wie bei den homozygotischen Oenotheren, war auch hier die Paarung in der Diakinese gut.

In der Metaphasenplatte sind die Chromosomen nach den Polen gerichtet und in Anaphase halbmondförmig. Nur selten gehen die Chromosomen nicht gleichzeitig auseinander (oder sagen wir vielleicht besser, es sind nur so geringe Unterschiede da, dass man nur wenige Platten findet, in denen das zu sehen ist).

Während der Interkinese bekommen die Chromosomen X-förmige Gestalt, weil sie sich in der Telophase der heterotypischen Teilung spalten.

Nur bei *G. Whitneyi* sind sie in der Metaphase gespalten, ja sogar von einander getrennt, sodass die Platte vermehrte Anzahl zeigte. Zuweilen finden sich bei dieser auch sonstige Störungen, wie Verspäten von einzelnen Chromosomen-Kleinkernen.

Die Pollenkörner der haploid 7-zähligen Arten sind meist dreieckig, nur vereinzelt finden sich viereckige; sie verhalten sich also wie die diploiden Oenotheren (*G. amöna* und *G. Whitneyi*). Die haploid 21-zählige *G. lepida* hat viel viereckige neben wenig dreieckigen Pollenkörnern.

Die bei *G. Whitneyi* bereits auftretenden Störungen finden sich in deren Bastard mit *G. amoena* viel häufiger. Aus dem Verhalten von *G. Whitneyi* kann aber noch nicht mit Sicherheit auf eine Bastardnatur geschlossen werden, da ja auch andere Momente ebensolche Störungen hervorrufen können. Es ist geradezu interessant, dass sich auch hier, wie in anderen Fällen, die Bastardierung auf bereits in der Stammform auftretende Störung verschärfend lagern kann. Man möchte von einem Sichtbarwerden einer mehr latenten Störung des "Zellgeschehens" reden.

Die diploide Chromosomenzahl des Bastardes ist, wie zu erwarten, 14. Die Chromosomen neigen hier wie bei den Oenotheren zur Kettenbildung.

In der Metaphase und späten Diakinese beobachtete Verf. gepaarte und ungepaarte Chromosomen. Da es meist 2 ungepaarte neben 6 Paaren waren, so ist es sehr leicht möglich, dass eben nur bestimmte Stadien eines hier verlangsamten Vorganges gesehen wurden.

In der Regel zwar, aber nicht immer, ist die Kernplatte regelmässig. Es ist ganz charakteristisch, dass das Wandern nach den Polen nicht auf einmal erfolgt, sondern dass einzelne Chromosomen nachhinken. Mitunter liegen sie sogar ausser-

halb der Spindel. Ja, es kann sogar vorkommen, dass sich einzelne Chromosomen in der Telophase aufspalten, während noch die Nachzügler auf der Platte liegen. Diese kommen oft so spät an den Polen an, dass sie nicht mehr in den schon geformten Kern aufgenommen werden, sondern zu besonderen Kleinkernen werden. Diese kommen sogar mitunter nur aus einem Chromosom, ja aus Bruchstücken, zustande. Ist der Prozess der Kleinkernbildung unvollständig, oder beobachtet man Stadien der Verschmelzung der Kleinkerne mit den Grosskernen, so sind die Kerne gelappt.

Es kommen auch ausnehmend grosse Kerne vor, welche offenkundig mehr als sieben Chromosomen führen. Selbst solche Bilder hat Verf. beobachtet, welche Chromosomenstränge auf der Spindel liegen bleibend zeigten. Die heterotypische Spindel ist sogar zerklüftet. Alles Erscheinungen, welche man ohne den Dingen einen Zwang anzutun, nach Ansicht des Referenten auf eine Disharmonie der Chromosomen verschiedener Abstammung zurückführen könnte. Irgend welche Ernährungserscheinungen oder selbst Einwirkungen der Aussenwelt führen hier zu Verschiedenheiten.

Während der homotypischen Teilung werden auch die Kleinkerne geteilt. Obwohl mehr wie 4 Kerne gefunden wurden, beobachtete Verf. nur vier Spindeln. Ob sich bei grösserer Zahl wirklich nur vier Spindeln entwickeln und die Chromosomen zweier Kerne in eine Spindel gezogen werden, oder ob sich dann eben keine Teilungen mehr einstellen, das ist fraglich.

Die Chromosomen sind in der Metaphase oft früh geteilt. Ein Nachhinken einzelner Chromosomen, Bildung von Kleinkernen usw. wurde häufig beobachtet. Es kann das, obwohl die Kleinkerne von den Grosskernen nachträglich aufgesogen werden können, zur Bildung von mehr als vier "Tetradenkernen" führen. Weil der Vorgang aber daneben ganz regelmässig und ungestört verlaufen kann, so sind die Pollenkörner zwar immer spärlich, aber manchmal schlecht oder taub.

Weil sich nur bei dem Bastarde die Anordnung der Chromosomen während der Diakinese zu Ketten und Ringen vollzieht, so glaubt der Verf. an eine frühe Bastardierung bei den Oenotheren, wo das die Regel ist.

Ganz analoge Störungen finden sich auch in den Embryosack-Muttelzellen. Auf diese in der Arbeit etwas kürzer behandelten Dinge soll hier nicht näher eingegangen werden. Es zeigen sich gewisse Ähnlichkeiten mit den Epilobien. Die meisten Samenanlagen bleiben taub, sie führen keine sporogenen Zellen; auch der Embryosack degeneriert häufig.

H. ZIEGENSPECK.

ZENDER, J., Les Haustoriums de la Cuscute et les réactions de l'hôte. (Bull. Soc. Bot. Genève 2. ser. XVI, 1924). -

Die früheren, von vielen Autoren durchgeführten Untersuchungen über den Mutualismus zwischen *Cuscuta*-Arten und ihren Wirtspflanzen wird in der vorliegenden Abhandlung ein erhebliches Stück weiter gefördert.

Bekannt ist der Unterschied zwischen den wurzelartigen Wucherungen und ihren äussersten Auszweigungen, den eigentlichen Haustorial-Zellen. Wesentlich auf die letzteren beziehen sich die Arbeiten des Verfassers:

Die stets ungeteilt bleibenden haustorialen Zellen können ihren Weg sowohl interzellular wie durch die Membranen des Wirtes hindurch nehmen. Sie scheiden eine Menge verschiedener Enzyme: Cytasen, Xylasen, Pektinasen, Amylasen (sowie wohl sicher auch peptische Fermente) aus. - Übereinstimmend mit den Kernen der sezernierenden Zellen z.B. von *Drosera* ist die besondere Grösse der Zellkerne dieser Haustorial-Zellen bemerkenswert.

Im Gegensatz zu dem an seinen Zellkernen deutliche Reizspuren zeigenden Parasiten sind die Zellen des Wirts stets ungereizt. Im allgemeinen verhält sich der Wirt gegenüber *Cuscuta* überhaupt vollständig passiv. - Damit übereinstimmend wird vom

Verf. jede Toxin-Sekretion, wie sie bei *Viscum* behauptet wird, abgelehnt.

Die Schädigung des Wirts kommt allein durch den sehr starken Entzug insbesondere stickstoffhaltiger Nahrung, aber auch von Rohsaft, zustande. Wie gross auch die Entnahme von Kohlenhydraten sein mag, sie hat doch keine letale Bedeutung.

Die Ähnlichkeit der Haustorial-Zellen von *Cuscuta* mit Embryonal-Haustorien ist unverkennbar.

Beim Anschluss der Leitungsbahnen des Parasiten an die des Wirts fällt besonders die Geschwindigkeit auf, mit welcher die Verbindung der Wasserleitungs-Elemente hergestellt wird. Dabei wird seitens des Parasiten stets eine grob Netz-verdickte Membranverstärkung verwendet. Sie ist besonders geeignet, mit den Tüpfelungen des Metaxylems des Wirts zu korrespondieren.

Theoretisch höchst beachtenswert ist die Verschiedenheit, welche die Membran der (stets einzelligen!) *Cuscuta*-Haustorien in Berührung mit Membranen des Wirts zeigt: an Wasserleitungsgewebe angrenzend ist sie in der angegebenen Weise stark verdickt und getüpfelt, dagegen unverdickt im Anschluss an dünnwandiges Gewebe des Wirts. Das hier gegebene Beispiel, welches zeigt, wie die bereits bestehenden Gewebe (des Wirts)determinierend auf die Ausbildung (des Parasiten) einwirken, erscheint dem Ref. von besonderer Bedeutung und als eine wertvolle Erweiterung der diesbezüglichen Kenntnisse, welche wir bei Pfropfungen etc. gewonnen haben.

Noch merkwürdiger sind die Forschungen des Verf. bezüglich der Assimilat-leitenden Haustorialteile. Zunächst ist der Unterschied zu betonen, dass hier Zellinhalte des Wirts, nach Durchbrechung und Resorption der Membranen, völlig vom Parasiten aufgefressen werden.

Ganz besonders aber ist zu beachten, dass die letzten Ausläufer des Parasiten in den Assimilat-leitenden Geweben des Wirtes, insbesondere in dessen Siebzellen, nicht mehr mit Membranen umgeben sind, sondern nackte, verzweigte Plasma-Stränge darstellen! Das ist ein höchst merkwürdiges Vorkommnis, an dessen Richtigkeit nach den Bildern des Verf. kaum gezweifelt werden kann und welches dazu herausfordert, auch andere Parasiten in derselben Richtung genau zu untersuchen. Der Vergleich der letzten *Cuscuta*-Auszweigungen mit den "nackten Hyphen" von Chytridiaceen oder den Plasma-Ausstrahlungen von Rhizopoden oder den Plasma-Strängen von Myxomyceten liegt auf der Hand und wird vom Verf. betont.

Für die grosse Bedeutung gerade der Siebröhren der Nährpflanzen als Eiweiss-leitende Elemente spricht die Tatsache, dass sich diese nackten Plasma-Endigungen der *Cuscuta* gerade in ihnen am häufigsten und besten ausgebildet vorfinden.

Die Untersuchungen des Verhaltens der (sehr verschiedenen Familien, von den Equiseten und Farnen bis zu den Sympetalen angehörigen) Wirtspflanzen gegenüber dem Parasiten hat geringere Ergebnisse geliefert. Schutzstoffe irgend welcher Art, wie Alkaloide, Glykoside, ätherische Öle etc. wirken nicht auf den Parasiten. Dagegen scheint bei *Euphorbia Helioscopia* der Parasit selbst eine Immunisation der Wirtspflanze zu bewirken derart, dass er zwar deren Epidermis und Leitungsgewebe durchdringen kann, aber im Innern des Wasser-speichernden Gewebes abstirbt.

Dass sich die Wirtspflanzen gegen den Parasiten im allgemeinen völlig passiv verhalten, wurde bereits gesagt. Nur allein bei *Anthriscus silvestris* fand sich neben Zellteilungen der Wirtspflanze, welche an die bei Wundhormonen auftretenden gemahnen, auch die Bildung einer in Membranverstärkung und Membranumbildung bestehenden besonderen Schutzschicht. - Ref. möchte auf die Analogie ähnlicher von lebendem Holzgewebe gebildeter Schutzschichten gegen das Vordringen von *Polyporus igniarius* hinweisen. - Bei *Rubus Idaeus* wurden gleichfalls an der Parasitengrenze auftretende, den wund-hormonalen ähnliche Zellteilungen beobachtet, die aber nicht zu einer Schutzschicht zu führen scheinen.

CARL MEZ.

APPEL, O., Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten I., Knollenkrankheiten. Mit 24 Farbentafeln. (Berlin, Parey, 1925.)

Von der Überzeugung ausgehend, dass die Kartoffel ihre Rolle in unserer Land- und Volkswirtschaft erst dann ganz erfüllen kann, wenn die vielen Schädigungen, denen sie als Pflanze auf dem Feld, als Erntegut und im Verkehr als Nährungsmittel ausgesetzt ist, genau bekannt sind, hat der als hervorragendster Kenner der Kartoffelkrankheiten bewährte Verf. sich entschlossen, den vorliegenden kleinen "Taschen-Atlas" herauszugeben.

Auf 24 vorzüglichen Farbentafeln werden mit beigegebenem Text, welcher vor allem die wirtschaftliche Bedeutung und die Beurteilung der einzelnen Krankheiten berücksichtigt, abgehandelt: 1. Knollen- oder Braunfäule, 2. Fusarium- oder Weissfäule, 3. Nassfäule, 4. Krätze, 5. Kartoffelkrebs, 6. Scheinkrebs, 7. Tiefschorf, Buckelschorf, starker Schorf, 8. Pulver- oder bösartiger Schorf, 9. Tüpfelwucherung, Schalenrissigkeit, 10. Pockenkrankheit, 11. Violetter Wurzeltöter, Silberflecken, 12. Hohle Kartoffeln, 13. Bakterienringfäule, Pilzringfäule, 14. Innenfäule, Salzwagenschädigung, 15. Schädigung durch Frost und Hitze, 16. Eisen- oder Buntfleckigkeit, 17. Pfropfenbildung, 18. Graufleckigkeit, 19. Rotstreifigkeit, Ergrünen, 20. Erdraupenfrass, Drahtwurmfrass, 21. Kartoffelmotte, 22. Zwiewuchs und Kindelbildung, 23. Durchwachsen, Kettenbildung, 24. Missgestalten.

In erster Linie wendet sich das Werkchen an den Praktiker; doch auch dem Botaniker, der so vielfach auf aus Laienkreisen an ihn kommende Anfragen seine Unkenntnis gestehen muss, sei es warm empfohlen.

CARL MEZ.

LINSBAUER, K., Rückdifferenzierung als Voraussetzung ontogenetischer Entwicklung. (Flora XVIII-XIX, GOEBEL-Festschrift, 1925, p. 346 - 368.)

Wenn Verfasser das Wort auch nur ein Mal und sogar in Anführungsstrichen benützt, so möchte ich es doch an die Spitze dieser Besprechung stellen: es handelt sich um die V e r j ü n g u n g der Organismen.

Gelegentlich einer Studie über Meristeme hat Verf. zwischen progressiven und regressiven Meristemen unterschieden und sie dahin charakterisiert, "dass jene auf dem Wege der Teilung zu zunehmender Differenzierung unter gleichzeitig abnehmender Determinierung Anlass geben, während bei diesen die Teilungen gerade umgekehrt zu einem Zellenmaterial von geringerem Differenzierungsgrad und zunehmender Entwicklungspotenz führen. Die Entwicklung kann somit entgegengesetzte Wege einschlagen; sie führt zum Tod als dem letzten Stadium progressiver Evolution oder zurück zu einem Stadium geringerer Differenzierung, zur Verjüngung". Die erstere Entwicklung wird als Evolution, die letztere als Involution bezeichnet, wobei letzterer Ausdruck bewusst in seinem Sinn von der HAECKELschen Definition von "Involution" abweicht.

Jede Entwicklung setzt mit einer embryonalen Vorstufe ein. "Es gibt aber kein embryonales Plasma, sondern nur solches im embryonalen Zustande. Dieser Zustand ist nur aus dem künftigen Schicksal, aus den Entwicklungspotenzen erkannbar. Je grösser die einer Zelle zukommende Entwicklungsmöglichkeit, auf desto tiefere embryonale Stufe müssen wir sie stellen". In Vegetationspunkten ist die äusserste Kuppe des Vegetationskegels als "Archimeristem" vom Verf. unterschieden worden, dem bei Regenerationen nachweislich ein noch grösseres Mass von Entwicklungspotenzen zukommt als den übrigen Zellen. Aber auch diese Zellen sollen nur relativ "totipotent" sein, da sich aus ihnen nur Elemente des Sprosses, nicht aber der Wurzel ableiten können. Wir müssen also offenbar noch weiter zurückgehen, um einen Zu-

stand aufzuführen, in dem noch sämtliche artspezifische Entwicklungsmöglichkeiten im potentia gelegen sind, d.h. in dem die Gesamtheit der Erbanlagen und das Substrat zu deren Realisierung gegeben, im übrigen aber nur das primäre Grundvermögen des Plasmas (Reizbarkeit etc.) vorhanden ist, ohne nach Qualität, Intensität und Richtung bestimmt zu sein. Dieses, zunächst nur theoretisch zu postulierende Stadium, soll als "indifferenter Zustand" bezeichnet werden".

"Idio- oder Keimplasma sind ein Ausdruck für die Vererbungstendenz, während "embryonal" die Entwicklungsmöglichkeit bezeichnet. Dass die beiden Begriffe nicht identisch sein können, geht schon daraus hervor, dass man bekanntlich vielfach geneigt ist, das Keimplasma in den Zellkernen zu lokalisieren, was von der embryonalen Substanz zu behaupten niemanden in den Sinn gekommen ist. Das Keimplasma ist jedenfalls nicht an den embryonalen Zustand gebunden". Mit BEALE und O. HERTWIG ist zu unterscheiden zwischen der "formed matter", den verschiedenen für besondere Zwecke ausgebildeten Erscheinungen des Plasmas, und der "forming matter", welche die Plasmaprodukte organisiert. Wenn wir diese "forming matter" als Idioplasma, als Träger der Gene betrachten, "so ist damit nicht gesagt, dass nicht auch das Nicht-Idioplasma, es sei kurz als "Restplasma" bezeichnet, artspezifisch wäre. Andererseits wäre es verfehlt, anzunehmen, dass sich der embryonale Zustand des Plasmas nur in diesem Restplasma äussere, während das Idioplasma im Zeilleben unveränderlich bleibe. Ich meine vielmehr, dass es gleichfalls in einen Arbeitszustand übergehen wird, und dass erst bei der Mitose ein "indifferenter Zuspand" wieder hergestellt wird".

Es ist demnach festzustellen:

1) Wir unterscheiden:

vom cytologischen Standpunkte: Nukleoplasma und Cytoplasma,
vom vererbungstheor. " Idioplasma und Restplasma,
vom entwicklungsphysiol. " embryonaler (indifferenter) und somatischer (Arbeits)-Zustand.

2) Die lebende Substanz weist verschiedene ineinander übergehende Zustände der Differenzierung (und damit verbundener Determinierung) auf; "indifferent" und "somatisch" bezeichnen Grenzzustände.

3) Im embryonalen Zustande befindet sich der Protoplast in einem Zustand relativer Inaktivität (er hat noch völlige Handlungsfreiheit); im somatischen Zustande, dem Zustande der Aktivität, ist er in qualitativer und quantitativer Hinsicht auf eine mehr oder weniger bestimmte Gruppe von Arbeitsleistungen unter mittleren Bedingungen eingestellt; die Zelle ist zur "Arbeitszelle" geworden.

Bei den Einzelligen sind wir keineswegs berechtigt, einen dauernd embryonalen Charakter anzunehmen, weil sie dauernd teilungsfähig sind; embryonal darf nicht mit teilungsfähig verwechselt werden. "Der embryonale Zustand ist notwendig an (relative) Undifferenziertheit gebunden, was für die Einzelligen (man denke an den hochspezialisierten Bau gewisser Infusorien, Radiolarien etc.) durchaus nicht zutrifft. Durch die Teilung werden sie vielmehr erst infolge der damit verbundenen E i n s c h m e l z u n g von Differenzierungen auf eine Stufe relativer Embryonalität zurückgeführt. Dem Einwand etwa, dass nur ein bestimmter Anteil des Plasmas als undifferenzierte Anlage (oder Reserve-Idioplasma) vorhanden wäre, der die Teilung veranlasst und ermöglicht, kommt wohl keine Berechtigung zu. Es widerspricht schon von vorneherein dem Begriff des "Systems", dass einzelne Teile desselben sich dauernd unbeeinflusst von dem Wechsel der Systembedingungen sollten erhalten können".

Bei den Vielzelligen liegen die Verhältnisse natürlich noch erheblich komplizierter. Hier sei ein besonders beherzigenswerter Satz des Verfassers zunächst zitiert: "Ich meine also, dass die befruchtete Eizelle nicht eine Differenzierung "anstrebt", sondern umgekehrt, dass ihrem Bestreben nach Erhaltung des Ruhegleichgewichts die Wechselwirkungen innerhalb des Zellensystems hindernd und wirksam entgegenstehen, so dass ihre Deszendenten in ihrer Gesamtheit zu progressiver Entwicklung gezwungen sind. - Die Entwicklung des vielzelligen Individuums folgt meines

Erachtens demselben Prinzip, das MÜLLER-LYER für die kulturelle Entwicklung der Menschheit in Anspruch nimmt. Das Individuum Mensch zeigt kein Streben nach kultureller Höherentwicklung, eher ein Streben nach Trägheit; hineingestellt aber in das Getriebe zunehmender Vergesellschaftung wird es notgedrungen zum Träger einer immer höheren kulturellen Differenzierung. Und an anderer Stelle heisst es: das Ganze der Menscheit aber, die aus einer Unsumme sich durchkreuzender Einzelwillen besteht, wächst und entwickelt sich wie eine Pflanze oder ein Tier, ohne dass sie den Weg weiss, den sie gehen will, nach Gesetzen, die ihr unbekannt sind".

So sehen wir den vielzelligen Organismus sich aus der in Gleichgewichtslage befindlichen Eizelle entwickeln dadurch, dass deren "Trägheitsstreben" sei es durch die Befruchtung, sei es durch chemische Einflüsse, (Salzlösungen, haemolytische Substanzen, Hormone) gestört wird. "Die cytologische Entdifferenzierung durch Teilung wird zur Voraussetzung der histologischen Differenzierung".

Und nun setzen die gegenseitigen, correlativen Wirkungen der Zellen ein, sich mit ihrer Vermehrung weiter und weiter steigernd. - Als leitender Faden der folgenden Gedankengänge des Verf. ist diese correlative Wechselwirkung resp. das den Correlationen Entrücktsein der Anfangs-, der "rückdifferenzierten" Stadien zu verfolgen.

Durch Isolierung wird der undifferenzierte oder embryonale Zustand ermöglicht, durch die Wechselwirkung der Zellverbände wird das "Prinzip der erzwungenen Differenzierung" vom Verf. eingeführt. Die rückläufige Differenzierung ist als Befreiung der Zelle von ihren Correlationen anzusehen.

Hier wird eine Hypothese aufgestellt, deren Kern darin besteht, "dass jede Zellteilung einen Schritt zur Indifferenz zurückführt; je nachdem damit eine Zunahme der relativen Verkettung der Deszendenten oder eine Befreiung aus solchen Wechselwirkungen durch mehr oder weniger weitgehende Isolation verknüpft ist, kommt es in toto zu einer progressiven, dem Wesen nach aber "erzwungenen" oder einer regressiven Entwicklung. Die "Ganzform" erscheint von diesem Standpunkte aus gesehen, nicht als der Plan, dem die Entwicklung zustrebt, vielmehr als die jeweilige und notwendige Folge der sich gesetzmässig vervielfachenden und komplizierter werdenden Abhängigkeiten des sich vermehrenden spezifischen Zellen-Materials. Die Fortpflanzung dagegen stellt den erfolgreichen Schritt zur Rückkehr zum Ausgangsgleichgewicht dar, die vorübergehende Emanzipation der Artzelle von den differenzierenden Einflüssen der Umwelt.

Soweit die wesentlichen Gedankengänge LINSBAUERs. Sie stimmen gut mit dem überein, was ich selbst schon länger als 10 Jahre in meiner Vorlesung vortrage. Die grösste Bedeutung dieser von LINSBAUER festgestellten Wirkung der Isolation aus der Correlation scheint mir aber für die bei der Fortpflanzung auftretende Variation zu bestehen. Ich zitiere aus meinem "Syllabus und Repetitorium der Vorlesung über Allgemeine Botanik". 2. ed. (1925) p. 57.

"Wir werden in der Verjüngung das Wesentliche bei der Fortpflanzung sehen und als Charakteristikum für die Verjüngung die Zusammenziehung der potentiellen Eigenschaften in einer Zelle, von der aus die Entwicklung des Organismus nach dem biogenetischen Grundgesetz erfolgt".

"Nur bei wirklichen Verjüngungen sehen wir Unterschiede morphologischer und physiologischer Art (Variationsfähigkeit) gegen den Mutterorganismus auftreten. Alle echte Massenbildung tritt mit Verjüngung zusammen auf; ohne Verjüngung gebildete Individuen wiederholen sklavisch sowohl in morphologischer wie physiologischer Beziehung die Stammpflanze".

"Dies dürfte so zu erklären sein, dass (siehe oben die Ausführungen über die formbestimmende Funktion der bestehenden Gewebe gegenüber den von Meristemen neu gebildeten) nur Einzelzellen sich von Correlationen frei entwickeln können, während Ableger dauernd die Correlationen der Mutterpflanze fortsetzen".

"Das Auftreten freier Variationsfähigkeit ist dementsprechend ein Kriterium der echten Verjüngung. Wo sie vorhanden ist (z.B. "Knospenvariationen") ist deshalb Entwicklung aus e i n e r Zelle wahrscheinlich. Diese Anschauungen wer-

den dadurch wesentlich gestützt, dass (z.B. Cupressineen; Hexenbesen von *Aecidium elatinum* etc. "Jugendformen" häufig als Knospenvariationen der "Folgeformen" auftreten".

CARL MEZ.

MAINX, F., Kultur und Physiologie einiger Euglena-Arten. (Lotos, Prag, LXXII, 1924.)

Die Physiologie der ein- und wenigzelligen Algen bietet eine Reihe von Problemen, die bis in die neuere Zeit ziemlich vernachlässigt wurden und deren Lösung ein reichhaltiges und dankbares experimentelles Arbeitsgebiet darstellt. Es wäre jedoch ein Fehler, aus den ökologischen Bedingungen des natürlichen Vorkommens ohne experimentelle Prüfung in jedem Falle Schlüsse auf die allgemeine Art der Ernährung zu ziehen Arten einer und derselben Gattung können trotz starker morphologischer Ähnlichkeit sich ernährungs-physiologisch verschieden verhalten. Da wir im Reiche der Protophyten zahlreiche chlorophyllfreie Formen kennen, welche offensichtlich mit grünen Formen in phylogenetischen Beziehungen stehen, sind die Arbeiten über die Ernährung an solchen Objekten wichtig. Diese Sätze sind ohne Zweifel richtig, aber man darf nicht, wie das der Verfasser getan hat, die Morphologie völlig ausser acht lassen, denn sie ist imstande, wichtige Hinweise zu geben. Gerade in der Gruppe der Euglenen findet sich als eine Besonderheit der M u n d. Das hat der Verf. übersehen, Dennoch ist er oft ein untrügliches Zeichen für die Aufnahme fester Nahrung. Betrachten wir ja doch die Euglenen als die Übergangsglieder zu der Tierwelt. An diese Stelle haben sie auch die Ergebnisse der Serodiagnostik gestellt (STEINECKE: Serodiagnostik der Algen, in MEZ, Archiv X (1925) p. 140, 153). Es ist schade, dass der Verf. dieses Moment übersehen hat, vielleicht lässt sich das noch nachholen. Der Verf. ging von absoluten Reinkulturen aus, welche ja allein für das Verhalten von organischen Stoffen brauchbar sind.

Zunächst einige Worte über seine Arbeitsmethode, welche zu erfahren vielleicht erwünscht ist. Durch Wandern nach dem Lichte trennte er die Euglenen von den schwerer beweglichen Diatomeen und Blaualgen. Anreicherungs-Kulturen in Wasser gaben das Material zu Plattengüssen mit anorganischem Agar (0,1 % Ca (NO_3) 2 0,02 % K_2HPO_4 0,02 % Mg SO_4+7 H_2O; wieviel Agar?). Die für die einzelnen Arten charakteristischen Kolonien werden nach 3 bis 5 Wochen in Erde-Abkochung abgeimpft (was für Erde?). Um die immer noch vorhandenen Bakterien endgiltig zu beseitigen, wurden Aufschwemmungen nur so schwach zentrifugiert, dass sich die schweren Euglenen absetzten, die leichteren Bakterien dagegen in der Schwebe hielten. Durch Auswaschen mit sterilem Wasser liessen sich die Bakterien dermassen zurückdrängen, dass eine absolute Reinkultur durch erneuten Plattenguss sich erzielen liess. Hierzu verwendete er 0,25 % Fleischextraktagar. Die Vermehrung der Reinkulturen und ihre Dauerkultur wurde mit demselben Agar oder in einer entsprechenden Lösung ohne Agar erzielt. Das zu diesen Versuchen verwendete Wasser wurde, um auch in der Folge eine Schädigung oder Stimulation durch Metallsalze zu vermeiden, peinlichst durch Destillation gereinigt.

Alle Arten können rein autotroph leben, nur *Euglena gracilis* und *E. cyclopiccla* sind mixotroph. NH_4 wird dem NO_3 vorgezogen, nur die beiden erwähnten Arten vermehren sich in Nitraten kaum. Die anderen Arten sind streng autotroph in Beziehung auf (gelösten) Kohlenstoff, auch (gelösten) organischen Stcikstoff vermögen sie nur schwer zu verwenden. Über das Fressen von Bakterien, auf das der Mund hinweist, schweigt sich der Verf. aus. Nitrite sind nicht verwendbar. Es ist leider nie das Erntegwicht bestimmt, noch der in der lebenden Substanz enthaltene Stickstoff, obwohl sich das bei der Möglichkeit des Zentrifugierens und der Microanalyse hätte leicht erreichen lassen.

Neutrale Reaktion war optimal für *E. minima* und *E. gracilis*. Saures Substrat liebt *E. intermedia* (1/400 norm. Zitronensäure). Bei den anderen war Säure letal, dagegen wurde 1/500 norm. NaOH vertragen, so von *Euglena viridis*, *E. deses*, *E. pisciformis*, *E. cyclopicola*, ja *Euglena viridis* gedieh noch bei 1/100 NaOH.

Es wäre vielleicht besser gewesen, die PH anzugeben, da das bessere Vergleiche ergeben hätte, Auch wäre die Angabe zu wünschen, wie sich PH bei der Kultur verändert. Zur Feststellung, ob eine organische Verbindung im Stoffwechsel verwertbar ist, kann man sie zu den optimalen, anorganischen Lösungen zusetzen und sehen, ob Förderung eintritt oder nicht. Andererseits ist es vielleicht besser, aus der Lösung das betreffende Element wegzulassen und durch seine organische Verbindung zu ersetzen; also z.B. die CO_2 durch Kultur im Dunkeln oder unter Entzug der Kohlensäure durch Lauge, welch' letztere Art die Einwirlung des Lichtes als formativen Reiz beibehält.

Zucker, Glycerin, Acetate, Propionate, Butyrate, Malate, Lactate, Tartarate und Citrate, Asparagin, Glycocoll, Leucin sowie eine Kombination von Zucker und Aminosäuren gaben in s t e r i l e r Kultur unter Entzug der CO_2 keine Vermehrung der Produktion. Glycocoll und Acetate wirken scheinbar bei manchen Arten fördernd. Es ist aus der Arbeit nicht ersichtlich, in wieweit das PH geändert wurde durch die Zugabe dieser Stoffe, was besonders bei den Salzen der organischen Säuren in Betracht kommen dürfte.

Tyrosin-Pepton, Tyrosin-Gelatine und Käseabkochung ermöglichen gutes Wachsen. In Pepton selbst gedieh nur *E. gracilis* und *E. cyclopicola* leidlich, *E. deses* sehr dürftig, die anderen nicht. Bei Fehlen von Assimilation infolge CO_2-Entzug gedieh nur *E. gracilis* und *E. cyclopicola* in Fleischextrakt, Trypsin-Pepton und Trypsingelatine. Diese vermochten die Stoffe in gelöster Form als N- und C-Quelle zu benutzen. Die niederen Eiweissabkömmlinge sind somit für sie geeignet. Es wäre zu untersuchen, ob sie selber wirklich keine tryptischen Fermente in die Lösung geben, also das Pepton als solches aufnehmen oder erst nach Umwandlung in Aminosäuren. Die anderen sind in Bezug auf gelöste Stoffe autotroph für den Kohlenstoff. Ob nicht aber durch den Mund dennoch Bakterien gefressen werden können, also organisierte Stoffe Verwendung finden können, darüber lassen uns die Versuche des Verf. im Stiche.

Darauf könnte man vielleicht die Möglichkeit der Entwicklung der anderen Arten bei Gegenwart von Bakterien zurückführen, nicht allein auf die Entwicklung von Kohlensäure durch diese Lebewesen.

Bei Lichtabschluss zeigte sich keine Entwicklung der autotrophen Formen in den Lösungen, es kam zur Bildung bizarrer Formen, welche sich bei Änderung der Bedingungen wieder zu normalen Individuen formen konnten. Dagegen ermöglichten diese Bedingungen wieder den beiden nicht immer autotrophen Formen ein Gedeihen.

Es fehlt ein Versuch in der Dunkelheit bei Bakteriengegenwart.

Das gute Gedeihen aller Formen in Fleischextrakt und ähnliche Lösungen zeigt nach dem Verf. eine die Entwicklung anregende Wirkung an, ohne dass diese Stoffe (in gelöster Form) in den Stoffwechsel einbezogen würden. Solche Substrate dürften in der Natur nie frei von Bakterien sein, und das Vorhandensein eines Mundes sowie die phylogenetische Stellung der Arten am Grunde des Tierreiches zeigt vielleicht auf eine etwas tierische Lebensweise hin. Es wäre in dieser Hinsicht von grossem Interesse, etwas darüber zu erfahren, wie die Ausbildung des Mundes bei den Arten steht, welche auch die organischen Stoffe auf dem Wege der Diffusion aufnehmen, und denen, welche sie vermutlich durch Fressen von Lebewesen aufzunehmen scheinen.

H. ZIEGENSPECK.

HOLM, Th., Contributions to the Morphology, Synonymy and geographical Distribution of arctic Plants. Report of the Canad. Arct. Exp. 1913-1915, V, Ottawa 1922.

Der Verfasser gibt im ersten Teil hauptsächlich Beiträge zur Morphologie, weniger Bemerkungen zur Synonymik der von der Expedition gesammelten Arten.

Im zweiten Teil geht er ausser auf die geographische Verbreitung (meist in Tabellenform), auch auf die Herkunft und die Abstammung der behandelten Arten ein. Hierüber stellt er sich auf den Standpunkt einer polytopischen Entstehung der Arten, eine Theorie, die Verf. mit der überwältigenden Mehrzahl der Geobotaniker nicht zu teilen vermag. An einem Beispiel möge gezeigt werden, wie die Stellungnahme für oder gegen die genannte Theorie von anderen Fragen, z.B. der Fassung des Artenbegriffs, beeinflusst werden kann:

Wenn der Angabe HOLMs, dass neuerdings *Papaver pyrenaicum* in den Rocky Mountains entdeckt worden ist, die Tatsache zu Grunde liegt, dass die betreffenden Pflanzen sich von der europäischen morphologisch nicht oder kaum mehr unterscheiden lassen, so würde jemand, der es gewohnt ist, den Artenbegriff weniger morphologisch, sondern mehr entwicklungsgeschichtlich zu fassen, eher sagen, dass sich hier aus dem sehr variablen (und an sich dem *P. pyrenaicum* nahestehenden) *Papaver nudicaule* eine Form gebildet habe, die dem *P. pyrenaicum* zum Verwechseln ähnlich sei. Ähnliche Beispiele haben wir ja in der Gattung *Draba*. Er würde also diese Form infolge ihrer zweifellos zu verfolgenden Abstammung garnicht zu *P. pyrenaicum*, sondern zu *P. nudicaule* ziehen und so der Notwendigkeit der Annahme einer polytopischen Entstehung enthoben sein.

Wenn dem Verf. schliesslich aus seiner Stellung zu dieser Frage kein Vorwurf zu machen ist, so wird man sich doch gegen die Art und Weise wenden müssen, wie er die Frage nach der Herkunft gewisser Sippen oder einzelner Arten behandelt.

Bedenklich ist es z.B., wenn die Wichtigkeit der gegenwärtigen Verbreitung für die Lösung dieser Frage zu sehr in den Vordergrund gerückt wird. Wenn der Verf. also trotz der Tatsache dass von den 11 *Saxifraga*-Arten der Sektion *Hirculus* 10 im Himalaya und den umgebenden Hochländern endemisch sind, dass ferner *S. Hirculus* selbst hier vorkommt, den Ursprung dieser Arten in die Arktis verlegen will (it seems more natural, to suppose that similar to the most of the other circumpolar species *S. Hirculus* originated in the arctis regions), so werden die geradezu erdrückenden geographisch-verwandtschaftlichen Tatsachen einfach einer vorgefassten Meinung geopfert, nämlich, dass die zirkumpolar verbreiteten Arten auch aus der Arktis stammen müssten, eine Ansicht, die bei HOLM noch an mehreren anderen Stellen zu Schlüssen führt, die wohl nicht nur vom Verf. als irrig angesehen werden dürften.

H. STEFFEN.

MEYER, F. Jürgen, Das trophische Parenchym. Assimilationsgewebe. LINSBAUER, Handb. d. Pflanzenanatomie IV, Berlin, Bornträger 1922

Über manche Gegenstände der botanischen Forschung sind dermassen viel Arbeiten in den zahlreichen Zeitschriften zerstreut, dass es oft ein grosses Stück Mühe ist, alles Bekannte zusammen zu tragen. Die Sammlung stellt sich daher in den Dienst "der Ökonomie wissenschaftlicher Arbeit" und erspart so ohnehin das oft doch zu keinem Erfolge führende Durcharbeiten der gesamten Literatur. Man findet so bequem

alle einschlägigen Arbeiten. Die Zusammenstellung ist für das Assimilationsgewebe in lückenloser Weise gegeben.

Ausser der rein beschreibend-anatomischen bietet das Buch noch eine physiolo- Seite, wie ja schon der Begriff eines Assimilationsgewebes physiologisch-anatomisch geprägt ist. Haben wir es ja doch im Hinblick auf das Entstehungsorgan mit verschiedenen Dingen zu tun (mit Geweben aus Blättern, mit Epidermen, mit Rindengeweben in Phyllocladien u.s.w.). Auf die Zellen so verschiedenen Abkommens wirkt die "Funktion Gestalt-gebend ein". Man muss bedauern, dass es in der Art der Anordnung liegt, dass das Assimilationsgewebe in der Schilderung aus dem es tragenden Organ, ja aus der Pflanze herausgenommen ist. Will man aber ein Gewebe verstehen, muss man das ganze Organ ja sogar die Pflanze betrachten, weil nur ein gegenseitiges Abgestimmtsein die richtige Wirksamkeit gibt. Das bestimmte Assimilationsgewebe findet sich z.B. an dem so gestellten und geformten Blatte unter dieser Epidermis angeschlossen durch dies Leitgewebe an das Wurzelsystem bestimmter Leistungsfähigkeit auf dem Boden unter dem Klima.

Ausser dieser Harmonie ist nach Ansicht des Referenten die Erbanlage, d.h. das Studium der nächsten Verwandten und der ganzen Familie von einer grossen Bedeutung. Nur so können wir den so dehnbaren Begriff "ererbt" fassen.

In dieser Hinsicht muss uns das Buch wie ja die ganze physiologische Anatomie im Stiche lassen, weil wir viel zu wenig die ganze Pflanze in ihrer onto- und phylogenetischen Entwicklung betrachtet haben und betrachten mussten. Der allgemein wertvollste Teil des Buches ist die Schilderung der Bauprincipien, welche kurz durch die Namen STAHL und HABERLANDT gezeichnet sind. Daneben existieren noch zwei Hypothesen.

Wir wollen kurz die Gedankengänge zusammenfassen.

ARESCHOUG: Klima-Ursachen. Trockenes Klima: Palissadenzellen, feuchtes Klima: Schwammparenchym.

STAHL: Möglichst gute Durchleuchtung mit dem für die Assimilation günstigsten Licht. Massgebend sind die während der Entfaltung vorhandenen Beleuchtungsverhältnisse (und die Nachwirkung des Vorjahres durch Induktion auf die Meristeme, NORDHAUSEN). Palissaden: starkes, Schwammparenchym: schwaches Licht.

HABERLANDT: 1) Oberflächenvergrösserung, 2) Ableitung der Stoffe.

Die gestreckte Gestalt der Palissaden und die Einfaltungen der Armpalissaden erklären sich durch die Vergrösserung der Oberfläche. Die Trichterzellen sollen dagegen eine bessere Ausnutzung des Lichtes ermöglichen. Nach HABERLANDTs Meinung ist nur eine solche Erklärung berechtigt, welche alle von ihm zu einer Gruppe zusammengestellten Zelltypen erklärt.

RYWOSCH: Das Bauprinzip ist die Wasserleitung. Die Begründung sieht er in dem Fehlen der Palissaden bei den Wasserpflanzen. Er führt die Wege der Wasserleitung bei *Taxus* aus. Der Fall ist hierzu nicht glücklich gewählt, weil wir hier besondere Baueigentümlichkeiten vorfinden, worauf noch zurückzukommen sein wird.

Wir wollen nun kurz die Arbeiten berücksichtigen, welche diese Theorien behandelten.

PICK: Das Palissadengewebe dient seiner Ansicht nach der Ausnützung des Lichtes, dem Gasaustausch und der Ableitung. Nicht alle Schattenblätter haben nur Schwammparenchym. Dagegen stimmt der Beweis der Gegenwart von Palissaden bei Lichtblättern und ihr Fehlen bei Schattenblättern für viele Pflanzen. *Hedera* und *Leontodon* haben im Schatten rundliche oder gar parallel zur Oberfläche laufende Zellen. *Osmunda regalis* bildet nur in der Sonne Palissadenzellen. *Polygonum Sieboldii*, *Jasminum fruticans* und *Spartium junceum* ermöglichten eine Unterdrückung der Palissaden durch Verdunkeln der einen Blatthälfte; dagegen sind diese bei *Populus*, *Phaseolus*, *Asclepias* und *Ficus* erblich so festgelegt, dass eine Beeinflussung unmöglich war. Bei *Cirsium*, *Thuja*, *Biota Colchicum* und *Lactuca Scariola* war eine Beeinflussung im Einklange mit STAHL möglich. Der Referent möchte da auf eine Berücksichtigung der NORDHAUSENschen Resultate hinweisen. Ist das wirklich

immer eine erbliche Beeinflussung oder nur eine kürzere Nachwirkung?

HEINRICHER vermittelt zwischen STAHL und HABERLANDT. Die von STAHL bereits beobachtete Schiefstellung, sein Diachlorenchym, führt er auf eine Verschiebung durch andere sich streckende Elemente des Organs zurück.

Dasselbe beobachtete auch KERNER. Sollte aber nicht eine mehr oder minder ausgeprägte Verschiebung durch eine Art von Etiolement die Palissaden gerade in die günstigste Lichtstellung bringen?

In der Anordnung der Assimilationszellen zur Chlorophyllscheide sieht RICKLI mit HABERLANDT, der das viel schönere Wort Kranztyp geprägt hat, einen Beweis für das Stoffableitungs-Prinzip.

HABERLANDT erhebt nun gegen STAHL Einwände. Es gibt keine bestimmte Lichtrichtung. Neben anderen Schattenblättern haben besonders Immergrüne, welche im Schatten wachsen, sehr gut ausgebildete Palissaden. (HABERLANDT vergisst, dass diese Pflanzen auch zu Zeiten assimilieren, an denen sie n i c h t im Schatten stehen, z.B. während des Frühjahrs).

Diese Palissaden sind nur ein Spezialfall des langgestreckten Assimilationsgewebes. Aber die Blätter suchen durch ihren Plagio-Heliotropismus die günstigste Lichtrichtung, und gegen diese stehen die Zellen längs. Die Lagerung der Chloroplasten ist eine Erleichterung des Gasaustausches. Der Kranztyp ist von der Ableitung beherrscht.

Es kommen nun aus neuester Zeit Arbeiten von LIESE, welche vielleicht Klarheit schaffen können.

Bei Lebermoosen (*Marchantia, Fegatella, Lunularia*), bei *Anthurium* und bei Begonien konnte er eine Schiefstellung der Palissaden durch schiefe Belichtung erzielen. Aus den Bildern LIESEs kann man entnehmen, dass in diesen Fällen ganz eigene Fälle vorliegen. *Anthurium* und *Begonia* haben deutliche Papillen oder Zellen, welche das Licht sammeln. Wenn wir in diesen Blättern den Strahlengang verfolgen, so ist er nicht diffus, sondern sehr deutlich gerichtet. Es ist eigen, dass dieses Verhalten weder LIESE noch dem Verf. auffiel, obwohl die Bilder sehr deutlich das erkennen lassen, ja bei *Anthurium* haben sich sogar die Papillen gegen das Licht gewendet. (Es spricht das für die Funktion als Lichtsammler).

Das Assimilationsgewebe der Marchantiaceen besteht aus freien Zellfäden; aber nur diese haben sich nach dem Lichte gerichtet, wie das ja leicht als Heliotropismus verständlich ist, nicht dagegen die mit ihren Spitzen an der Epidermis festgewachsenen Fäden. Zudem wirken die Spitzen der freien Fäden als Lichtsammler, denn sie sind dazu besonders bei *Fegatella* durch ihre Gestalt befähigt. Die Wirkung der Schwerkraft und des Aerotropismus konnte ausgeschaltet werden oder ergab keine Abänderung. *Allium Cepa* wurde als nicht heliotrop bestätigt und gab ebenso wie *Narcissus poeticus, Asphodelus albus, Poa annua* und *Dactylis glomerata* keine Reaktion. Die Blätter dieser Pflanzen stehen in der Natur aufrecht und sind keinem einseitigen Lichteinfall angepasst.

Es ist fraglich, ob bei den anderen Pflanzen der Reiz zu schwach war oder ob erblich die Lage der Palissaden festgelegt ist.

FR.J.MEYER stellt seine Ansichten dann kurz in folgenden Sätzen zusammen:

1) Für ARESCHOUGs Theorie spricht die Beziehung zwischen Bau der Assimilationsorgane und Standort. Dagegen sprechen die dünnen Membranen der Palissaden und die Befunde an Wüstenpflanzen. Experimente liegen nicht vor.

2) Für die STAHLsche Theorie sprechen: die Erscheinung der Sonnen- und Schattenblätter, der Bau der Trichterzellen, die Schwammparenchymzellen bei Schattenpflanzen und die Palissaden bei Sonnenpflanzen. Das Wichtigste ist aber der in einigen Fällen gelungene experimentelle Beweis (PICK und LIESE). Doch hat man mit erblich fixierter Ausbildung bei vielen Pflanzen zu rechnen.

3) Für das Oberflächenprinzip sprechen die Membranfalten der Armpalissadenzellen und sonstige, die Oberflächenvergrösserung begünstigende Einrichtungen. Für die Stoffableitung spricht die gestreckte Gestalt und ihre Anordnung. Auch die

Lagerung der Chloroplasten deutet auf dieses Prinzip hin. Dagegen ist das Licht ein Faktor, welches sich auf diese Prinzipien lagern **k a n n**.

4) Die Theorie von RYWOSCHIST durch Versuch bei *Sedum Maximowiczi* gestützt. Die feucht gehaltenen Pflanzen besitzen Palissaden, die trocken gehaltenen nicht, denn die fleischige Beschaffenheit verhindert die Transpiration. An feuchten Orten wird die fleischige Beschaffenheit aufgegeben und der landläufige Bau angenommen, der eine Verdunstung und somit Wasserleitung braucht. (Sollte sich das nicht durch ein Zurücksinken in die Jugendform erklären?)

Der Verfasser hat nun eine Seite wenig berücksichtigt, das ist die Organographie. Es möge daher das dort bekannte hier nachgetragen werden. Als Quelle diene vor allem GOEBEL (Organographie). Es muss geradezu verwundern, dass dieser Autor weder in dem Autorenregister, noch in der Literatur zu finden ist, obwohl er mehrere Arbeiten gerade auf diesem Gebiete verfasst hat.

Ausser Pflanzen mit grosser Plastizität (Cupressineen und Lycopodien) gibt es solche, bei denen es selbst bei Etiolement zur Palissadenbildung kommt.

SCHRAMM (Floral 4, 1912) bezeichnet die Schattenblätter als Rückschläge zur Jugendform. Wenn die dorsiventralen Jugendblätter von *Eucalyptus globulus* zwischen zwei Objektträger in der Vertikallage wie die bifacialen Folgeblätter zur Entwicklung gelangen, so werden sie dennoch dorsiventral, wenn auch die Zellen sich etwas auf der adaxialen Seite strecken.

Durch Betupfen mit Rohrzucker konnte GOEBEL Einfluss auf die Ausbildung der Palissaden ausüben und so die Verkürzung, welche die Zellen bei Verdunkelung erleiden, z.B. bei *Vicia Faba*, zum Teil aufheben. Es handelt sich nach GOEBEL nur um eine Hemmung oder örtliche Verlagerung der Anlage zur Palissadenbildung. Diese aber ist in den meisten Fällen erblich fixiert. Dennoch glaubt er, dass das Licht zur Dorsiventralität geführt hat, welche im Laufe der Zeit erblich wurde. Auch Axenorgane geben ihren radialen Bau auf und werden als Phyllocladien dorsiventral, wenn sie unter den gleichen Bedingungen stehen, wie die Blätter.

Zwei Momente sind nach Ansicht des Referenten nicht genügend bei der Behandlung der Palissadenbildung gewürdigt: 1) die einseitige oder allseitige Belichtung, 2) die Durchlüftung und Aufnahme von Kohlensäure, besonders in daran armen Medien, wie etwa angewärmtes Wasser.

Als eines der besten Beispiele für die Abhängigkeit der Gestalt der Assimilationsorgane von der Durchlüftung können wohl die Nadeln der Coniferen dienen.

Betrachten wir zunächst die Arten der Gattung *Picea*. Bei ihnen finden sich sowohl Nadeln, welche nicht dorsiventral gebaut sind und welche dann mehr oder minder allseitig am Sprosse stehen (*P. excelsa*, *pungens*). Eine Andeutung einer Dorsiventralität und gescheitelter Stellung zeigt *Picea Alcockiana*, besonders wenn man mehr im Schatten gewachsene Zweige betrachtet. An solchen findet man eine Andeutung davon auch bei *Picea excelsa*. *Picea omorica* hat dagegen deutlich dorsiventrale Nadeln. Allseitig umgeben etwas länger gestreckte Zellen die Nadeln auf dem Querschnitte bei *Picea excelsa* und *pungens*; das andere weiter nach innen gelegene Chlorophyllgewebe besitzt gewellte Ränder. Die dichte Lagerung der Zellen ersetzt durch diese Wellung die Durchlüftung durch ein regelrechtes Schwammparenchym. Die Stomata finden sich in Reihen auf beiden Seiten der Nadeln. Es ist nun von Interesse, dass die Palissaden-ähnlichen Zellen immer ferne von den Stomata stehen. Bei der *P. Alcockiana* sind die Atemöffnungen auf der Oberseite etwas unterdrückt, und damit die in die Länge gestreckten Zellen hier besonders ausgebildet und zahlreicher. Sie erhalten die Kohlensäure-haltige Luft von unten herauf durch das Wellengewebe zugeführt. Noch deutlicher ist diese Differenzierung bei der *Omorica*-Fichte. Hier sind die Palissadenzellen vornehmlich auf der fast Spaltöffnungs-freien Oberseite, während das deutliche Wellengewebe die Unterseite und die Mitte der Nadeln ausfüllt. In dieser Ausbildung sehe ich eine Annäherung an das Armpalissadengewebe, denn in den Wellenfurchen verlaufen die Intercellularen. Es ist den Pflanzen möglich, die Nadeln zu durchlüften, ohne dass ein lockeres Gewebe vorhan-

den sein müsste. Während aber die an der Oberfläche gelegenen Zellen die Luft nur von einer Seite zugeführt bekommen, also nur Intercellularen besitzen müssen, welche senkrecht zu der hier sehr dicken Epidermis verlaufen, haben die in der Mitte und unten liegenden Zellen auch die Fortleitung der Kohlensäure-haltigen Luft für die in den Spaltöffnungs-fernen Zonen gelegenen Palissaden zu besorgen.

Zum Vergleich sind die *Abies*-Arten insofern interessant, als man bei ihnen einerseits Nadeln findet, welche genau dorsiventral gebaut sind und gescheitelt stehen und als man auch bei ***Abies sibirica*** eine mehr allseitige Lage und ein Schwinden der Dorsiventralität beobachtet. Bei den ersten Arten beobachtet man eine deutliche Trennung in Palissaden auf der Spaltöffnungs-freien Oberseite und in Schwammparenchym auf der Unterseite. Das Schwammparenchym kann man sich sehr wohl durch Vertiefung der Wellen erzeugt denken oder natürlich auch umgekehrt letztere durch Verengung und Vermehrung der Furchen. *Abies sibirica* dagegen zeigt deutliche Anklänge an die *Omorica* -Fichte.

Besonders instruktiv sind die Ausbildungen der Armpalissaden bei dem Verwandtschaftskreise *Cedrus-Larix-Pinus*. Die bis dato erfolgten Behandlungen kranken daran, dass man immer nur die Querschnitte der Nadeln untersucht hat, während die Längsschnitte erst die richtige Vorstellung von der Struktur dieser Nadeln ergeben, welche uns die Funktion der Armpalissaden ins rechte Licht stellen. Wenn ich daher anlässlich der Besprechung der Arbeit von FR. JÜRGEN MEYER etwas in die Breite gehe, so möge das im Hinblick auf die Beurteilung dieser Armpalissaden geschehen. Diese sind der Ausgangspunkt der Betrachtungen von HABERLANDT und daher von einer gewissen Bedeutung. Auch REINHARDT (Bot. Zeitung 1905), welcher die Tafelgestalt der Armpalissaden der *Pinus*-Arten richtig erkannt hat, hat bei seinen Deutungsversuchen zu sehr den Querschnitt berücksichtigt. Er schreibt (citiert nach JÜRGEN MEYER):

"Die Aufgabe der Falten sind:

1) Intercellularbildung, aber nur in Einzelfällen, d.h., wenn er auf dem Querschnitte eine Ösen- oder Faltenbildung sah. Die Einstülpungen der Membranen allein wirken nicht in dieser Hinsicht

Betrachtet man aber den Längsschnitt, so sieht man sehr deutlich, dass jede Falte von einer Einbuchtung der an die Intercellularen stossenden, horizontal liegenden Wände begleitet ist. Das führt immer zu einer Erweiterung der Intercellularen, welche die Luft tiefer in die Zelle eindringen lässt und somit den Gas-Austausch erleichtert, abgesehen davon, dass die Membranen ja auch die Kohlensäure aus der Luft in ihrem Imbitionswasser lösen. Aus den Membranen schöpft aber das Plasma erst die Kohlensäure. Die von REINHARD beobachteten Ösen und Falten (auf dem Querschnitte) vermitteln den Austausch zwischen den einzelnen Intercellularflächen durch die Zellplatten hindurch. Viel besser als bei *Pinus*-Arten, welche infolge der geringen Höhe der Luftlagen zwischen den Zellplatten nicht günstig sind, ist *Larix*. Bei dieser sieht man auf den Querschnitten denselben Bau wie bei *Pinus*, aber der Längsschnitt macht uns die Verhältnisse sofort klar. Auf der Spaltöffnungs-freien oder -armen Oberseite sind die Assimilationszellen Palissadenzellen-ähnlich gehäuft. Von ihnen aus laufen durch hohe Intercellularräume, flächenhafte Ausbreitung in horizontaler Richtung, getrennt die Zellflächen, welche Schwammparenchym-artig aussehen, wenn man Längsschnitte betrachtet.

2) Über die mechanische Wirkung möchte ich mich dahin äussern, dass die Membranfalten weniger den gesamten Organen dienen, als vielmehr die Einbuchtungen der Zellen festhalten.

3) Auch die Oberflächen-Vergrösserung niederer Falten dürfte im Gegensatz zu REINHARDT bei Berücksichtigung des Volumens infolge der Einfaltung der nicht auf dem Querschnitte sichtbaren Wände mehr ins Gewicht fallen.

Summa summarum sehe ich in der Gestalt der Palissaden und der Armpalissaden insofern eine für die Pflanze günstige Wirkung, als die Durchlüftung in der Richtung der eindringenden Kohlensäure (und die Erhöhung der durch die Spaltöffnungen geregelten Transpiration beim Schwammparenchym) erleichtert wird. Das Palissaden-

Gewebe ist ein nur für sich aufnehmendes und Sauerstoff abgebendes Organ. Das Schwammparenchym hat dagegen die Verteilung der Kohlensäure zu übernehmen. Wir sehen daher die Palissaden an ihren Längswänden mit Intercellularen versehen.

Wir wollen nun noch einige Worte dem Assimilationsapparet der Wasserpflanzen widmen, weil meiner Meinung nach da zwei bereits von MEZ in seinen Vorlesungen ausgeführte Momente nicht berücksichtigt wurden:

1) Die feine Verteilung des Laubes und die Chlorophyll-haltigen Epidermen oder gar die Reduktion des Blattes auf die Epidermis oder gar auf eine Zellage werden von der im Wasser erschwerten Aufnahme von Kohlensäure beherrscht. In völlig gleicher Richtung wirkt aber auch die Atmung in der Nacht; ich möchte von Kiemen reden

2) Der dorsiventrale Bau bietet in tiefen Wasserschichten keinen Vorteil, weil das Licht zerstreut ist; ja die Möglichkeit, dass allseitige Licht aufzunehmen, bietet sogar Vorteile.

Der Kranztyp dürfte häufig, besonders bei Pflanzen an überschwemmten Orten (*Cuperus Papyrus*) und eingebettet in ein Wassergewebe (*Bassia muricata, Atriplex halimus*) häufig auch auf eine Ausbeutung zerstreuten Lichtes angewiesen sein.

Zum Schlusse mögen noch einige Worte zu den Prinzipien der Stoffleitung gesagt sein, wie sie durch die Zuleitung von Wasser zur Transpiration und für die Ableitung der Assimilate massgebend sind.

Es ist kein Zufall, dass RYWOSCH beim Aufstellen seiner Theorie der Wasserleitung *Taxus baccata* herausgegriffen hat. Die Coniferen mit breiten Blättern sind hierzu vorzüglich geeignet. Noch deutlicher ist dieses Prinzip der Leitung - und zwar wollen wir das nicht so eng begrenzt wie RYWOSCH nur auf die Zuleitung und wie HABERLANDT nur auf die Ableitung fassen - bei allen breitblättrigen Coniferen zu sehen: *Podocarpus*-Arten, *Cephalotaxus*, *Taxus*. Aber auch bei *Cycas circinalis* und *revoluta* beobachtet man das gleiche. Alle diese Blätter haben das Fehlen von Verzweigungen des Bündels gemeinsam. Auch bei vielen Monocotyledonen beobachtet man eine Längslage der Schwammparenchyme, ja sogar der Palissadenzellen. Diese Blätter - ich möchte *Iris, Gladiolus, Crocos, Leucojum, Lilium Martagon, Funkia Veratrum; Sempervivum* unter den Diktotyledonen hervorheben, zeigen nur eine geringe V e r ä s t e l u n g der Leitbündel. Bei den Coniferen (*Podocarpus*) und *Cycas* kommt es sogar zu einer Gliederung in Wasser- und Stoffe-leitende Zellen, indem die einen verholzen. Aber die Lage in Zellflächen, welche mit ihrer Fläche senkrecht zur Axe des Blattes laufen, macht uns diese als Abkömmlinge des Grundgewebes kenntlich. Man muss nur einen Längsschnitt betrachten, um sich darüber sofort im Klaren zu sein.

Das Fehlen einer gestreckten Gestalt des Assimilationsgewebes vieler Succulenten wird uns dadurch verständlich, dass die Blätter keine fixe Lichtlage besitzen, zudem sogar das Licht diffus im Blattinnern zerstreuen. Der Stoffaustausch ist nicht besonders rege; die Blätter haben eine gewisse Selbständigkeit und speichern ihre Assimilate gleich selbst. Wo dagegen eine Gliederung in Wasserspeicher und Stoffspeicher auf der einen und Assimilationsgewebe auf der anderen Seite da ist, haben wir unter Umständen langgestreckte Zellen.

Wie man aus dieser kurzen Abhandlung ersieht, kann man die Zellgestalt auf verschiedene Art erklären. Doch wollen wir uns bewusst bleiben, dass in Wirklichkeit die Bautypen in den Pflanzen entstanden sind, ohne Hinblick auf eine Funktion oder nach einer Tendenz oder gar nach einem Prinzip. Die Ursachen sind sicherlich ganz anderer Art gewesen, denn im Zustande der Entstehung, also im ganz jugendlichen Organ, wirken noch keine späteren Funktionen ein. Die durch Stoffleitung bei der Entstehung oder durch Ausdehnungsfähigkeit des Volumens, ja sogar durch Einwirkung von einseitiger Beleuchtung entstandenen Bildungen erwiesen sich günstig und wurden hoch gezüchtet. Die einen Pflanzenarten haben eine gewisse Plastizität behalten, die anderen nicht. Unsere Versuche zeigen uns daher nur die Umwandelbarkeit der Zellen, nicht aber eigentlich die Zweckmässigkeit in der einen oder anderen Richtung. Das durch Senkrechtstellen des Jugendblattes eines *Eucalyptus* sich einer Palissade annähernde Grundgewebe der Unterseite zeigt, dass es

durch Belichtung zu gestreckter Gestalt gebracht werden kann. Dass aber gerade diese Gestalt die bessere wäre, darüber sagt uns der Versuch eigentlich garnichts.

Die Funktion ist daher nie in ein paar Richtungen zu machen, sondern in jedem einzelnen Falle können verschiedene Funktionen hervortreten. STAHL selbst hat sich über die Einwände anderer gegen seine Theorie nicht schriftlich geäussert, aber mündlich hat er das reichlich getan, und ich glaube, dass dieser Standpunkt der komplexen Auffassung der Funktionen des Blattbaues der Meinung STAHLs entspricht.

H. ZIEGENSPECK.

SKUJAS, H., Beitrag zur Algenflora des Rigaischen Meerbusens (Act. Univers. Latviensis X, 1924, p. 373 - 392).

Die vorliegende Arbeit stellt den Deutsch geschriebenen Auszug aus einer grösseren Abhandlung des Verf. (l.c. p. 337 - 373) in lettischer Sprache dar. Da dieser leider unverständliche Teil aber aus einer systematischen Aufzählung der Funde mit Standorten besteht, ist er immerhin beschränkt benützbar; es sei hier auf ihn hingewiesen, denn er wird für pflanzengeographische Studien über die Meeres-Vegetation der östlichen Ostsee stets grundlegendes Material liefern. Wie notwendig diese Durcharbeitung des Algen-Materials war, geht aus der übergrossen Menge vom Verf. in seinem Gebiet zuerst und neu aufgefundenen Formen hervor.

Die von West nach Ost immer weiter abnehmende Versalzung der Ostsee drückt sich in dem ganz gesetzmässigen Rückgang der Phaeo- und Rhodophyceen aus: sie bilden in der Kieler Förde = 62,8%, in der Danziger Bucht = 37,9%, in der Rigaer Bucht = 26,4% der Arten-Menge.

Gemäss der gleichfalls von West nach Ost fallenden Durchsichtigkeit des Wassers geht die Grenze des Algen-Wuchses nach unten in folgenden Stufen zurück: Westl. Ostsee = 35 m, Danziger Bucht = 25 m, Rigaer Bucht = 15 m. Dies hängt mit der der Versalzung umgekehrt proportionalen Menge des Planktons zusammen. - Eine Einteilung der mit Wasserpflanzen bewachsenen Uferzone in supralitorale, litorale und sublitorale Regionen ist aber im untersuchten Gebiet der räumlichen Beschränkung der Zonen und ihrer häufigen Übergänge wegen weniger leicht möglich als in Skandinavien oder Finnland. - Die Leitpflanzen der Regionen werden für den Rigaer Busen angegeben. Das obere Sublitoral wird wesentlich durch Phaeophyceen, das untere durch Rhodophyceen bezeichnet.

Wie die halophilen Algen der Ostsee Einwanderer aus dem Ozean sind, so sind die salzliebenden Formen des Rigaer Meerbusens ein Zweig der ersteren. Wenn man die Algen des untersuchten Gebietes in die bekannten, aufgrund geographischer Verbreitung unterschiedenen Reihen REINKEs gruppiert, so ergeben sich für die atlantische Reihe = 26%, für die hemiarktische Reihe = 13% und für die arktische Reihe = 56,5%.

Daraus geht hervor, dass die typischen Meeresalgen des Rigaer Gebietes im Hauptzug arktischen, teilweise sogar hochnordischen Charakter tragen. Dass dies mit unsern Anschauungen über die Entstehung der Ostsee in der Postglazialzeit gut übereinstimmt, wird vom Verf. betont.

CARL MEZ.

GUNNARSON, J. G., Monografi över Skandinaviens Betulae (Arlöv, 1925, Selbstverlag).

Seit 1896 mit dem Studium des *Betula*-Geschlechts beschäftigt, hat der Verfasser bereits 1918 in der schönen reich illustrierten Svensk Fanerogamenflora von C.A.M. LINDMAN diese Gattung auf Seite 198 - 204 behandelt und schon dort die von ihm neu aufgestellten Arten *Betula concinna* und *B. coriacea* beschrieben, auch einige ihrer Kreuzungen berücksichtigt und auf andere hingewiesen. In der neuerdings erschienenen Monographie der skandinavischen Birken hat er sie eingehender behandelt und viele Abbildungen, die den Text erläutern beigegeben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass bei der anemorphilen Gattung *Betula* recht häufig Kreuzungen ihrer Arten vorkommen, aber bei den oft sehr schwer zu deutenden Formen der reinen Arten sind sie nicht immer erkannt worden, besonders die Bastardformen zwischen den allgemein verbreiteten beiden Arten *B. pubescens Ehbg.* und *B. verrucosa Ehbg.* In unserer ostpreussischen Flora z.B. sind Bastarde zwischen der auf Flach- und Zwischenmooren hin und wieder vorkommenden *B. humilia Schrank*, sowie zwischen *B. pubescens* und *B. verrucosa* schon von SANIO, von mir und von GROSS sowie von anderen Floristen erkannt und von letzterem Botaniker in dem Jahresbericht des Preussischen Botanischen Vereins 1908/1909 eingehend berücksichtigt und abgebildet worden (H.GROSS über den Formenkreis der *Betula humulis Schrank* und ihre Bastarde. S. 67 - 86).

Mit Recht bemängelt GUNARSSON, dass die beschreibenden Botaniker bisher zu viel Gewicht auf Herbarpflanzen gelegt und viel zu wenig die Birken im Freien an ihren Standorten beobachtet haben. Er hat sich die Mühe nicht verdriessen lassen, überall, wo er in Skandinavien hinkam, eine recht grosse Anzahl von Birken in allen Zuständen ihrer Entwicklung zu beobachten und zu untersuchen. Dabei gewann er die Überzeugung, dass die wenigen Arten und ihre Formen reichlich bastardieren und die binären Bastarde Samen produzieren, die keimfähig sind. Dann ist es möglich, dass sich auch Tripel-Bastarde bilden und GUNARSSON stellt sogar Quadrupel-Bastarde auf. Es fragt sich nur, ob diese komplizierten Verbindungen auch tatsächlich zustande kommen und ob sie in der Natur auch von anderen wiedererkannt werden können. Zunächst wäre für die Möglichkeit derartiger Verbindungen der Beweis durch das Experiment zu erbringen, wie es seinerzeit WICHURA und neuerdings sein Landsmann NILSSON für die Gattung *Salix* nachgewiesen hat. Die beiden von ihm gut gekennzeichneten neuen Arten *B. concinna* und *B. coriacea* erinnern durch Blattform sowie durch die Gestalt der Deckblätter in mancher Hinsicht an Formen der *B. pubescens Ehbg.*, zumal sie in den Aderwinkeln auf der Blattunterseite manchmal Behaarung aufweisen können, doch ist dieses Merkmal, so auffällig es auch ist, nur von sekundärer Bedeutung. Wichtiger ist schon die Knospenform und deren Beschaffenheit, worauf bisher wenig Gewicht gelegt worden ist.

Nun sind ja die beiden Birkenarten *B. verrucosa* und *B. pubescens*, wenn sie sich typisch entwickelt haben, auch im deutschen Florenbereich unschwer zu unterscheiden, aber die wohl häufig vorkommenden Kreuzungen erschweren die Bestimmung, wie es jeder weiss, der die schwankenden Merkmale derartiger Bastarde kennen gelernt hat. Da der Verf. für seine *B.pubescens § suecica* ein rein weisses glattes Periderm des Stammes angibt, so dürfte diese Form wohl auch in Ostpreussen vorkommen, dagegen sind Birken mit dünner, schwarzbrauner bis fast schwarzer, nicht abblätternder Stammborke, wie er es seiner *B. concinna* zuschreibt, selten, und es fragt sich, ob derartige, schon unterwärts sich verästelnde Birken bei uns überhaupt auftreten. Auch *B. coriacea* mit graubrauner bis fast grauer, glatter, wenig abblätternder Stammborke dürfte kaum vorhanden sein, doch hierüber müssen nun eingehendere Untersuchungen Aufschluss geben.

Wir sind dem Verf. zu Dank verpflichtet, dass er die Diagnosen der Arten lateinisch und eine Zusammenfassung der Ergebnisse in deutscher Sprache verfasst hat,

denn trotz der Sprachenverwandtschaft würde es manchem deutschen Botaniker nicht leicht fallen, die Ausdrücke und Wendungen des schwedischen Textes entsprechend zu übersetzen und bei der oft grossen Feinheit der Merkmale ist dieses unerlässlich. Sehr schätzenswert ist es, dass der Verf. über manche in der Literatur angegebenen sogenannten Arten, wie zum Bs. *Betula carpatica*, eine neue Aufklärung gegeben hat. Besonders in den Sammlungen befinden sich recht verschiedene Formen, weil sie sehr oft irrig gedeutet worden sind. Es ist sehr zu begrüssen, dass unter Berücksichtigung lebender Pflanzen die schwierigen Arten der Gattung *Betula* zunächst in der skandinavischen Flora vom Verf. gründlich bearbeitet worden sind.

Hoffentlich wird diese wichtige Arbeit zur weiteren Erforschung der Arten, Formen und ihrer Kreuzungen der Gattung *Betula* auch in der Flora von Deutschland Anregung geben, was sehr erwünscht wäre.

ABROMEIT.

GUTTENBERG, H.v., Die Bewegungsmechanik des Laubblattes von Dionaea muscipula Ell. (Flora 1925, GOEBEL-Festschrift).

Kein geringerer als der Altmeister DARWIN hat sich als erster über den Bewegungsmechanismus dieses eigenartigen Gewächses geäussert. Er war der Meinung, dass der Sitz der Bewegung in dem verhältnismässig dicken Gewebe über der Mittelrippe zu suchen sei. Da beim Schliessen des Blattes keine Falten auf der Oberseite zu sehen sind, so schloss er aus dem sich Nähern zweier Tuschepunkte auf eine Verkürzung der Oberseite, weil sich in 0,017 Zoll Entfernung von einander quer zur Mittelrippe angebrachte Tuschepunkte um 11,7 % näherten. Eine senkrecht zu dieser angebrachte Reihe von drei Punkten verkürzte sich um 6 %.

Warf er die Blätter senkrecht in kochendes Wasser, also so, dass beide Seiten gleichzeitig abgetötet wurden, so schlossen sie sich nicht, und zwar sowohl reizbare, wie sich gerade wieder geöffnet habende unreizbare Stücke. Die Zellen der Unterseite befanden sich in einem Spannungszustand, welcher durch das Ausschalten des infolge Todes nicht mehr wirkenden turgescenten Widerstandes der Oberseite ausgelöst werde und den Schluss des Blattes hervorrufe.

Starke Dosen von Äther oder Chloroform bewirken einen langsamen Verschluss, weil sie zwar als Reiz wirken, aber auch das Gewebe lähmen. Dagegen erzielt man durch geringe Dosen nur eine völlige Lähmung, aber keinen Reiz und Verschluss. Die Blätter klappen auf Reiz nicht mehr zusammen

Bringt man 50% Zuckersirup so auf die Oberseite, dass er nicht an die Fühlborsten gelangt, so geschieht nichts, hingegen wirkt ein Zusammentreffen desselben mit den Fühlborsten als Reiz. Völlig in Zucker untergetauchte Klappen schliessen sich, um sich nach dem Waschen in 2 bis 7 Tagen wieder zu öffnen. Raschen Schluss erziele plasmolytischer oder Berührungsreiz der Borsten, während chemischer Reiz nur ein lahmes Zusammenklappen hervorbringe.

Der nächste Barbeiter MUNK fand bei isolierten Spreitenhälften eine kräftigere Krümmung als am ganzen Blatte. Sie sind aber leicht zurück zu biegen. Da das Innen-Parenchym eine bedeutende Saugkraft besitzt, so dehnt sie sich beim Einlegen in Wasser mehr aus als die beiderseitigen Epidermen, weshalb sich eine längsgespaltene Fläche nach aussen wie nach innen, also immer auf die Seite der sich weniger ausdehnenden Epidermis hinkrümmt. Infolge von Wasserverlust zieht sich die Oberseite bei Reiz zusammen, während das Wasser, auf der Unterseite aufgesaugt, hier zu einer Ausdehnung führe. Letzteres konnte er durch Ausmessen von Tuschepunkten belegen. BATALIN stellte die Verlängerung der Unterseite quer zum Medianus und längs dazu fest. Beim Öffnen geht diese nicht mehr zurück, aber bei erneutem Zusammenklappen erfolgt wieder Verlängerung. Er konnte die Verkürzung der Innenseite bestätigen.

Die starke Krümmung des Rückens reicht zum Vorschluss aus. Infolge Kontraktion der Aussenschichten während der Verdauung flachen sich die Klappen ab und pressen dabei das Insekt, wobei die Blattränder nach aussen gehen.

Alte, nicht mehr reizbare Blätter geben Streifen, welche sich weder durch Einlegen in Wasser noch in Glycerin verändern; aber eben geschlossene rollen sich ohne Beteiligung des Blattrandes in Wasser ganz ein, während sie durch Glycerin zum Strecken gebracht werden, ja sich sogar zurückbiegen. In Wasser zurückgebracht, erhalten sie ihre Turgesenz und Krümmung wieder.

Wenn auch der Glycerin-Versuch eine Erklräung unmöglich mache, so neigt er doch zu einer Annahme des Entstehens des Verschlusses durch Ausscheiden von Wasser auf der Oberseite.

BROWN erzielte durch Auftragen von heissem Wasser auf die Oberseite einen Verschluss. Bei Schluss erfolgt eine Ausdehnung der Unterseite, welche dann durch Wachstum fixiert werde.

Beim Öffnen kann man eine Dehnung der Oberseite um 9,3 - 9,6% feststellen. Die Unterseite weist bei Schluss eine Verlängerung von 16,7% auf. Wiederholung erreicht ein Absinken dieser Zahlen, so einmal von 13% auf 9% und zuletzt nur 3,1%. Ein gereiztes Blatt wächst um 11,6 mal mehr als ein ungereiztes (Waren die Blätter auch ganz gleich?). Die Verkürzung der Oberseite in der Quere ist bei ihm kleiner als bei DARWIN, nur 2,5%, 1,5% und 0,6%.

Er gelangt zu der Überzeugung, dass die Konkavität die Punkte zusammenrücken lässt, dass also die Verkürzung nur ein Messfehler sei, in Wirklichkeit jedoch fehle. Es diskutiert nun weiter das Zustandekommen der Ausdehnung der Unterseite.

1). Zunahme des osmotischen Drucks der unteren Zellen und hierdurch bedingte Wasseraufnahme und Zellvergrösserung durch Dehnung.

2). Der Reiz erhöht die Dehnung der Wände der Unterseite, was zur Wasseraufnahme führt.

3). Abnahme des osmotischen Drucks der Oberseite unter Abgabe von Wasser, welches von den unteren Zellen unter Schwellen aufgesaugt wird, weil sie ungesättigt seien.

Den dritten Fall bezweifelt er selber. Es könne nicht hinreichend Wasser frei werden, um die Zellen der Unterseite zu dehnen. Es sei somit nur eine oder beide der anderen Annahme wirklich. (Es ist aber nach Ansicht der Referenten unmöglich, dass die Dehnbarkeit der Wände so rasch erfolgt; andererseits ist eine Erzeugung von osmotisch wirksamer Substanz in so geringer Zeit auch ein gewagter Schluss. Man denke nur an die doch verhältnismässig lange Zeit einer Spaltöffnung. Ein Schluss kann durch Abgabe von Flüssigkeit viel rascher erfolgen.)

Weitere Versuche mit abgetöteten Blättern, welche sich in Alkohol und Xylol wieder öffnen, wenn sie sich eben geschlossen hatten, nicht aber, wenn sie schon lange geschlossen waren, weist GUTTENBERG zurück, als durch Quellen und Schrumpfen bedingt. Beim Eintragen in Wasser schliessen diese sich wieder. Der Referent möchte in diesem Verhalten eine Unausgeglichenheit der eben geschlossenen Blätter erblicken. Die Überdehnung ist noch nicht so v ö l l i g , wie bei den lange geschlossenen. Dadurch können Quellen und Schrumpfen das Gleichgewicht der einzelnen Lagen des Gewebes noch leichter stören.

Während vor und unmittelbar nach dem Reize nur in der oberen Epidermis und der angrenzenden Zellage Stärke ist, findet man diese 15 Minuten nachher in der ganzen Oberseite. Durch den Wasseraustritt soll es zu einer Konzentration der Zuckerlösung kommen, welche zur Stärkebildung führt, wie das ja auch bei plasmolysierten Zellen der Fall ist (eine so plötzliche Änderung der Durchlässigkeit des Hyaloplasmas dürfte zum Auspressen von Lösungen führen).

Von allen diesen Ergebnissen hält GUTTENBERG für sichergestellt folgendes:

Verlängerung der Unterseite und Festlage durch Wachstum steht fest. Dagegen ist die Oberseite nicht aktiv kontrahiert. Sie war elastisch gespannt und gibt daher keine Falten. Damit gibt er aber eine passive Verkürzung zu. Die Narcotica wirken nicht auf die mechanischen Prozesse, sondern nur auf die sensitiven Organe.

Starke Dosen wirken als Reiz auf die sensitiven Organe; die motorischen Teile sind zwar in ihrer Auswirkung gelähmt, aber noch nicht getötet. - Schwache Dosen wirken nur lähmend, ohne auf das reizaufnehmende Organ zu wirken.

Ähnlich sind die Versuche mit dem Abtöten durch heisses bzw. kochendes Wasser. Er wiederholt etliche und findet auch einen Verschluss von Blättern, wie sie mit der Unterseite zuerst in Wasser fallen. Auch auf Berühren nicht antwortende Blätter klappen so zusammen. Hingegen sterben die Blätter bei allseitiger Einwirkung der Hitze ab, ohne sich bewegt zu haben. Die Innenschichten sollen das Bewegungsorgan sein.

Das senkrechte Eintauchen in heisses Wasser, wie es DARWIN ausführt, soll ein Beweis dafür sein, dass die Oberseite nicht die alleinige Ursache der Bewegung sei: denn dann müsste sich immer ein Verschluss einstellen (ein Zusammenschrumpfen der Oberseite kann nur dann zur Wirkung kommen, wenn die Unterseite noch turgescent ist. Das ist aber bei einem allseitigen Absterben kaum der Fall). Das Wiederöffnen der Falle erfolgt durch alleiniges Wachsen der Oberseite, also Epinastie (nur an der Epidermis der Oberseite befindet sich Amyloid, also leicht überdehnbare Membran).

Er führt dann eine Reihe von Versuchen mit der Bedeckung des Blattes mit Glycerin und zwar unter Freilassen der Borsten aus. Wird ausserdem 50% Glycerin auf die Oberseite aufgetragen, sodass die allein reizempfindlichen Borsten unbenetzt bleiben, so erzeugt es keinen Verschluss. Biegt man die Borsten, so schliesst sich das Blatt langsam. Man darf nach Ansicht des Referenten nicht ausser acht lassen, dass die Blätter eine deutliche Kuticula auf der Oberseite tragen, welche nur an den Verdauungsdrüsen Löcher zeigt. Das Glycerin kann nur sehr langsam auf diesem Wege eindringen, zumal, wie in der CASPARY-Arbeit des Referenten angeführt, die Einwanderung auf dem Wege der Wände durch Korkschichten an den Ecken der Zellen sehr erschwert ist. Nur die kleine Menge Glycerin kommt zur Wirkung, welche durch das Protoplasma der Haare hindurchgeht oder durch die Lücken, welche deren Plasmolyse erzeugt. Daher ist der Schluss, dass diese Versuche zeigen, wie wenig der osmotische Druck der Oberseite an dem Schluss beteiligt ist, nicht so ganz überzeugend.

Dagegen ist folgender Versuch sehr interessant: bedeckte er das Blatt oben und unten wieder unter Freilassen der Borsten mit Glycerin, so war ein Berühren der Borsten nach 10 Minuten erfolglos. Ein Schnitt in die Mittelrippe erzeugte einen langsamen Verschluss. Legte man die Blätter nun in Wasser ein, so verstärkte sich der Schluss. Wir werden auf diesen Versuch noch zurückzukommen haben. Es erhebt sich der Verdacht, dass sich durch die Glycerineinwirkung eine Unterbindung der Reizleitung eingestellt hat. Ferner hat es den Anschein, als ob durch eine teilweise Herabsetzung des osmotialen Druckes eines Schwellgewebes sich eine Spannung nicht so leicht und schnell mehr auswirken könnte.

Geschlossene wie offene Blätter, in Glycerin vorsichtig senkrecht eingetaucht, verändern sich nicht.

Die Bewegung kann nach der Ansicht von GUTTENBERG nur durch die Expansion gewisser Gewebe erzeugt werden. Darin wird man ihm sicher Recht geben. Genau so richtig ist der Schluss, dass es am besten ist, sich das Gewebe physiologisch-anatomisch zu betrachten.

Die Epidermen sind beiderseits dickwandig und zwar oben mehr als unten. Die Epidermis hat den Charakter mechanischer Zellen, wie sie in aufspringenden Trockenfrüchten sich wiederfinden, also ähnelt sie den Quell- und Schrumpfgeweben.

Die Mitte des Schnittes durch die Klappenflächen ist von langgestreckten Schlauchzellen gebildet, welche frisch von Saft strotzen, im Alkoholmaterial S-förmig gestaltet oder eingestülpt erscheinen. Sie zeigt also eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Wassergewebe. Dieses Schwellgewebe ist beiderseits durch die Epidermen als Widerlager eingeschlossen (wie wir sehen werden, besitzen beide Widerlager eine verschiedene Widerstandkraft infolge ihrer verschiedenen chemischen Ausbildung).

Dass dieses Schwellgewebe eine erhebliche Saugkraft entfalten kann, sehen wir an der Einkrümmung von Lamellen, welche nur eine Epidermis enthalten. Auf der Seite

der Epidermis liegt die konkave Seite. Durch Einlegen in 5% Salpeter kann man die Lamelle, welche die untere Epidermis führt, zum Aufrollen bringen, sie wird ganz gerade. Dagegen gelingt das nicht so restlos bei der Lamelle mit der oberen Epidermis, diese bleibt auch nach längerem Verweilen etwas gekrümmt (die obere Epidermis besteht aus einer leicht ü b e r d e h n b a r e n Membran: Amyloid).

Blatthälften verkürzen sich bei Plasmolyse quer und längs um 16 - 21%. Da in der Schwellgewebe-Zone durch 5% Salpeter nur eine geringfügige Plasmolyse erscheint, so hat der Inhalt einen hohen osmotischen Druck (die Bestimmung des osmotischen Druckes ist eigentlich in diesem Falle nicht recht die Grösse, welche den Ausschlag gibt. Es wäre viel richtiger, den Turgor zu messen oder im Hinblick auf die Theorie von GUTTENBERG die Saugkraft. siehe URSPRUNG und BLUM).

GUTTENBERG kommt nun zu dem Schlusse, im intakten Blatt verhindere das Z u s a m m e n s t o s s e n der Blatthälften und der Epidermen die v ö l l i g e E x p a n s i o n des Schwellgewebes.

Die innere Epidermis sei der eigentliche Widerstand (sie hat aber die dehnbare Membran und dehnt sich im geöffneten Blatt mehr als die festere der Unterseite. Zum Vergleich empfiehlt sich die KNYsche Tafel *Dionaea*). Sie eigne sich hierzu durch die Dicke ihrer Wände, durch die Streckung der Zellen in der Hauptrichtung, durch mässige Dehnbarkeit ihrer Membranen und durch ihren geringen osmotischen Druck.

Den Widerstand dieser Epidermis kann das Schwellgewebe nicht überwinden. Es ist nicht imstande, sie erheblich zu dehnen. Selbst im plasmolysierten Zustande ist sie kürzer als das Schwellgewebe. (GUTTENBERG schliesst hier falsch. Die scheinbare Kürze im plasmolysierten Zustande ist eine Folge der Überdehnung. Die plastisch überdehnte Membran nimmt bei Plasmolyse nicht mehr ihre ursprüngliche Länge an.)

Auch die äussere Epidermis zeichnet sich durch derbe Membranen aus, auch sie bildetein Widerlager. Sie leiste aber einer Dehnung gegenüber einen geringeren Widerstand als die innere Epidermis. (Dass aber der Widerstand hier in Wirklichkeit grösser ist, das zeigt, dass sie im gereizten Blatte die konkave Seite einnimmt, was besonders deutlich an der KNYschen Tafel zu sehen ist. Die geringe Überdehnbarkeit zeigt das Geradestrecken bei der Plasmolyse der eingekrümmten Lamelle. Ausserdem ist ein deutliches Zeichen für den grösseren Widerstand gegenüber einer Dehnung der Umstand, dass sie auf der konkaven Seite beim Ansteigen des Turgors während der Verdauung liegt.

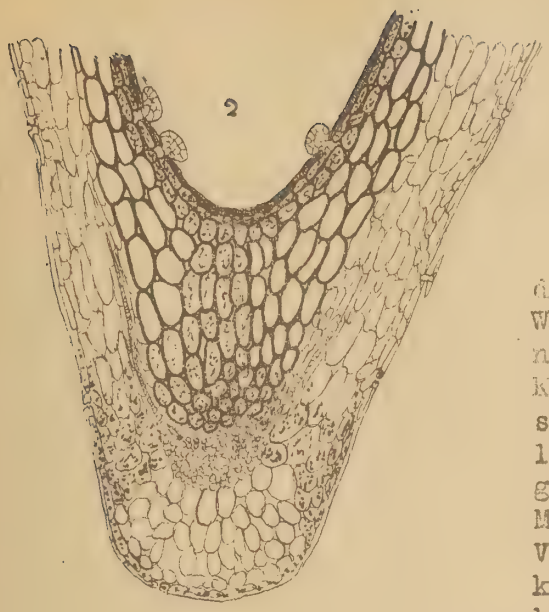
Bei der Reizbewegung soll sie erheblich gedehnt werden und die Dehnung dann durch das Wachstum fixiert werden. (Es ist eigen, dass sie zuerst konkav war und nun konvex wird Der Referent möchte in diesem Zusammenhange nur daran erinnern, dass man die Verkürzung der Innenseite, welche DARWIN fand, auf den gleichen, nur umgekehrten Vorgang zurückführen will.)

Auch die Mittelrippe befinde sich nach dem Zusammenklappen in starker Spannung. Werden die Spreitenhälften abgeschnitten, so bleiben die Reste geschlossen. Die erhöhte Turgeszens soll den Abstand der beiden Epidermen erhöhen. (Dasselbe Bild entsteht aber auch, wenn die Aussenseite stark turgeszent ist und die Innenseite erschlafft. Es erhebt sich ferner die Frage: warum bleibt denn das Blatt geschlossen, sofern die Mittelrippe verletzt ist?)

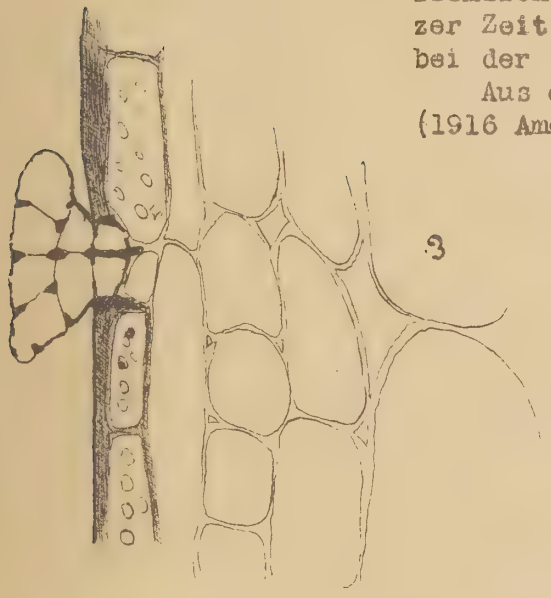
Der Medianus biegt sich nach rückwärts, die obere Epidermis wird verlängert, die Unterseite krümmt sich stärker, wird aber nicht verlängert. Das ganze Blatt legt sich nach aussen um. (Das erklärt sich nur durch die Annahme einer grösseren Nachgiebigkeit der Innenseite, denn auf dieser Seite ist die Dehnung am grössten, und interessanterweise sind alle Zellen, von den Nerven angefangen bis zur Epidermis, diese selbst eingeschlossen, amyloidisch und somit leichter dehnbar.)

Nach diesen Erhebungen kommt nun GUTTENBERG zu dem Schluss:

Das *Dionae* -Blatt ist eine Spaltöffnung im Grossen. Steigender Druck, verknüpft mit Ausdehnungsbestreben müssen bei schwächerem Widerstand auf der Rückenseite zur Krümmung führen. (Eine alleinige Kontraction der Oberseite kann nicht



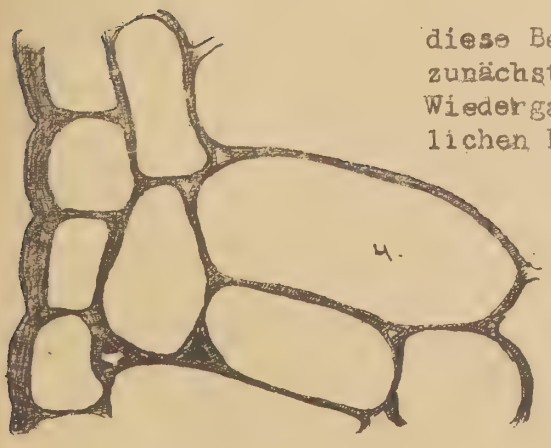
in Frage kommen, auch nicht eine Wasserabgabe der oberen Schicht an die untere *Aldrovandia* hat nur eine Zellage als Schwellschicht zwischen den beiden Epidermen und trotzdem einen ähnlichen Mechanismus. Er erklärt den Verschluss durch eine plötzliche W a s s e r a u f n a h m e durch das Schwellgewebe. Das Wasser kann nur aus dem Bündel stammen, denn Wassergewebe in der Epidermis fehlen. Eine Wasserpressung oder eine Saugung aus ihnen ist nicht möglich, weil vorsichtig abgeschnittene Klappen sich nachher bei Reizung ebenfalls schliessen. Für die erhöhte Saugkraft der Zellen kann nur erhöhter osmotischer Druck in Frage kommen. Hier hat nun die Kritik einzusetzen. Man vergegenwärtige sich die Geschwindigkeit des Verschlusses, besonders aber beim Eintauchen in kochendes Wasser. In diesen Bruchteilen von Sekunden soll eine Zelle ihre Stärke verzuckern, ihre Fermente oder Hormone erzeugen, welche diesen doch ziemlich trägen Umsatz hervorrufen. Dann soll in so kurzer Zeit noch aus anderen Zellen Wasser angezogen werden bei der Langsamkeit von Diffusionsprozessen.



Aus dem gleichen Grunde ist die Erklärung von BROWN (1916 Americ. J. of Botany 3, 68) abzulehnen. Ein so plötzliches Wachstum der Unterseite ist doch sehr gewagt. Es dürfte, was auch GUTTENBERG hervorhebt, der Ausspruch von JOST (Physiologie, 1923, 396) nicht zu Recht bestehen, wonach "sich *Dionaea* in Bezug auf die Ausführung ihrer Bewegungen vielmehr an die Ranken als an die *Mimosa* anschliesst".

Das Verhalten der *Dionaea* kann bei der Geschwindigkeit nur ein Relais-System sein.

Nach Ansicht des Referenten ist in diesem Falle eine Erklärung nur in der genauen anatomischen Betrachtung unter Berücksichtigung der chemischen Beschaffenheit der Membranen zu suchen. Aus dieser können wir unter Benutzung der Versuche auf ihre mechanischen Eigenschaften schliessen. - Es soll nun im Nachfolgenden diese Betrachtungsweise beschritten werden. Ich möchte zunächst hervorheben, dass eine ganz ausgezeichnete Wiedergabe der Gestalt der Gewebe in den leicht zugänglichen KNYschen Tafeln Nr. 106 und 107 vorliegt. Für das, was in diesen nicht enthalten ist, gebe ich eine Abbildung bei. Auf die Gestalt der Drüsen wird in einer gesonderten Abhandlung zurückzukommen sein. Alles, was im Bilde 2 durch dicke Striche und in den Bildern 3 und 4 durch Schraffatur ausgezeichnet ist, färbt sich mit Jodjodkali nach vorsichtigem Aufhellen von Alkoholmaterial in Eau de Javelle direkt blau, ist also Amyloid (siehe ZIEGENSPECK in MEZ, Archiv X, 297 - 376 und in MEZ, Echo I, 6). Das



verwendete Material entstammte dem botanischen Garten zu München, Es handelte sich um Alkoholmaterial, das mir Geheimrat GOEBEL vor Jahren in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellt hatte.

Das Gewebe auf der Innenseite des Mittelnervs zeichnet sich durch grosse Intercellularen aus. Seine Wände sind aus Amyloid gebildet. Besonders um die Gefässbündel befinden sich weite Intercellularen. In den Zwickeln der Zellen dieses Schlossgewebes sind deutlich Amyloidzwickel zu sehen. Die Innenepidermis besitzt ebenfalls Amyloidwände, was besonders deutlich auf Flächenansichten zu sehen ist. Man muss in diesen Fällen sehr vorsichtig mit dem Aufhellen verfahren, da ein zu langes Liegen das Amyloid zum Verschwinden bringt. Die gesamten anderen Zellen besitzen Cellulosewände. Der Versuch, dass ein Verletzen der Mittelrippe bei Störung der Reizleitung zum Verschlusse führt und durch Liegen in Wasser verstärkt wird, ist der Schlüssel zum Verständnis des Mechanismus. Beim Eintreffen des Reizes verlieren die Zellen des Schlossgewebes ihre Turgescenz. Es handelt sich wahrscheinlich in diesen Fällen nicht um Wasserabgabe, sondern um Abgabe von Zellsaft. Dadurch wird dem Schwellgewebe kein Widerstand mehr geleistet und es kann sich in der Spannung der Membranen ausgleichen. Man kann ja auch eine Bewegung der Blattränder beobachten. Im ungereizten Blatte haben diese turgescenten Zellen das Bestreben, sich auszudehnen. Da die innere Epidermis einen geringen Widerstand leistet, so wird diese Seite zur konvexen; die Blätter sind nach aussen zurückgekrümmt. Am Angelpunkt des Charnieres befinden sich die turgescenten Schlossgewebezellen. Die Folge dieser Wirkung ist, dass die Innenseite der Schwellgewebezellen mehr gedehnt ist als die Aussenwand. Wenn nun infolge eines Reizes das Schlossgewebe seine Turgescenz verliert, so verliert diese Seite der Feder den Widerstand; sie klappt zusammen. Je nachdem der Verlust der Spannung der Schlosszellen rasch oder langsam geht, ist der Ausgleich geschwinder oder mehr verzögert. Mit dieser Auffassung lassen sich alle Versuche in Einklang bringen. Die Turgescenz der Oberseite ist auf den Blatthälften gleich geblieben, nur die Spannung der Wände hat sich geändert. Die Plasmolyse Versuche zerstören die Spannung in der Schwellschicht. Das Amyloid der Schlosszellen erklärt deren leichte Deformierbarkeit. Es ist gerade so, als ob das Schwellgewebe nur gegen Plasmaschläuche gestützt wäre. Über die anderen Momente ist alles bei der Aufzählung der Versuche in Klammern zugesetzt.

Ein Moment möchte der Referent zum Schlusse noch hervorheben: das Vorkommen von Stärke in den Epidermiszellen und im Schlossgewebe. Es dürfte sich um Sparstärke handeln, doch könnte darüber nur eine Untersuchung am lebenden Material Klärung bringen. Bei Betrachten dieser Bilder drängt sich ein Vergleich mit einem Muskel auf, der ja auch Glycogen als Inhalt führt. Ob sich das Funktions-untüchtigwerden der Klappen auf diese Dinge oder nicht vielmehr auf die Überdehnung bei häufigem Schluss zurückführen lässt, das muss späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Das Abnehmen der Verkürzung liesse sich so bei öfterem Verschluss erklären. Durch diese Schlosswirkung ist auch das Abplatten der Innenseite bei der Verdauung leicht verständlich. Sobald das Schloss seine Turgescenz wieder bekommt, wird der Widerstand des Schwellgewebes grösser und die Innenepidermis gibt nach. Ebenso müssen die Emergenzen an den Rändern spreizen, was wirklich eintritt.

Zum Schluss möge die Erklärung des Referenten kurz in folgenden Worten ausgeführt werden:

Das durch das gespannte Schloss an seiner Ausdehnung verhinderte Schwellgewebe dehnt eine innere nachgiebige Epidermis und biegt sich nach aussen um. Die Emergenzen am Rande spreizen. Infolge des Reizes entspannt sich das Schloss über den Mittelnerven; der Widerstand in dieser Richtung fällt aus und das Schwellgewebe stellt das Gleichgewicht in seinen ungleichmässig gedehnten Wänden her. Da das Schwellgewebe keinen Widerstand in den amyloidischen Membranen findet, klappt das Blatt zusammen. Daher wirkt eine Verletzung der Innenseite des Mittelnervs bei reizunempfindlichen aber doch noch turgescenten Blättern als Erreger des Verschlusses.

H. ZIEGENSPECK.

STOLLEY, E., Die Psilophyten. (18. Jahresber. d. Niedersächs. geologischen Vereins zu Hannover, 1925, p. 39 - 96.)

Mit dem ersten Teil der vorliegenden Arbeit ("Alter und Reihenfolge der Psilophyten in den Devon-Floren") will ich mich nicht beschäftigen; die Schichtenfolge in der Paläobotanik ist nicht mein Fach und über seine speziellen Ansichten auf diesem Gebiete muss sich Verf. mit seinen geologischen Kollegen auseinandersetzen.

Im zweiten Teil ("die Stellung der Psilophyten im System des Pflanzenreichs") werden zunächst die bisher bekannt gewordenen Psilophyten-Gattungen aufgezählt und charakterisiert: *Rhynia Kidst. et Lang*, *Hornea Kidst. et Lang*, *Sporogonites Halle* , *Hicklingia Kidst. et Lang*, *Psilophyton Daws.*, *Logania Stolley nov. gen.*, *Arthrostigma Daws.*, *Pseudosporochnus Pot. et Bern.*, *Hostimiella Barrande*, "*Haliserites*" *Sternb.* p.p., *Aphyllopteris Nath .*, *Thursophyton Nath.* - Zum neuen Namen *Logania Stolley* (1925) muss der Botaniker nur bemerken, dass es seit über einem Jahrhundert eine giltige Gattung *Logania R. Br.* (1810) gibt und dass jeder Apothekerlehrling vor dem Gehilfenexamen der Gattung *Strychnos* wegen die Familie der Loganiaceen kennt. Als Captatio benevolentiae taufe ich die Gattung *Logania Stolley* in *Stolleya Mez* um und hoffe, damit dem Verf. eine rechte Freude zu machen. Verdient hat er es eigentlich nicht um uns.

Was die Stellung der Psilophyten im System betrifft, so kommt Verf. zu der originellen Ansicht, dass sie eine mit keiner anderen der grossen Klassen vereinigbare Abteilung der Gefässpflanzen seien. Die *Archegoniatae* verschwinden bei STOLLEY mit der Begründung, dass er sie für überflüssig halte und auch nicht verstehe, weshalb man die *Gymnospermae* aus ihnen ausgeschlossen und als *Anthophyta* in eine Gegenstellung zu ihnen gebracht habe. Dadurch gewinnt Verf. die Möglichkeit, hinter eine der grossen Abteilungen des Pflanzenreichs, nämlich die *Psilophyta*, sein "mihi" zu setzen. Der Eine jagt nach neuen Arten, der Andere nach obensolchen Gattungen resp. Reihen; STOLLEYs Ehrgeiz geht noch höher, er teilt ein: *Psilophyta* (*Stolley*), *Bryophyta*, *Pteridophyta*, *Pteridospermae*, *Gymnospermae*, *Angiospermae*.

Zu diesen *Psilophyta* gehört nun, nach STOLLEY (wobei dieser WETTSTEIN folgt), unser rezentes *Psilotum* keineswegs: das sei ein Irtum einiger Botaniker (incl. Paläobotaniker), der berichtigt wird. *Psilotum* soll eine echte Pteridophyte sein. Denn die Pteridophyten seien (im Gegensatz zu den Psilophyten) Gefässpflanzen mit echten Wurzeln (diese fehlen aber *Psilotum*, wie allbekannt ist), von echten Leitbündeln, die von der zentralen Stele abzweigen, durchlaufenen Blättern (die Blattschuppen von *Psilotum* haben gleichfalls kein Leitbündel und stehen, wie ich mich besonders überzeugt habe, mit dem Rindengewebe, aber in keiner Weise mit dem Zentralcylinder in Verbindung!) und vor allem mit Sporophyllen.

Hier zunächst einige kurze Bemerkungen. Über die vielen Fälle, in denen oberhalb der *Psilophyta* im System stehende Pflanzen (auch echte Pteridophyten nach STOLLEYs Definition) die Wurzeln vermissen lassen, brauche ich kaum zu sprechen; den Geologen erinnere ich an die Sigillarien, den Botaniker an *Salvinia*. Also, mit Hilfe der Wurzellosigkeit eine grundlegende Abteilung des Pflanzenreichs versuchen zu wollen, geht nicht gut an.

Ebenso untauglich ist dazu die Gefässbündellosigkeit der Blätter. Zunächst fehlen vielen Psilophyten die Blätter; wo sie vorhanden sind, stellen sie, wie auch bei *Psilotum*, ganz kleine Gebilde dar. - Nun brauche ich zwar nicht den Botaniker, wohl aber den Geologen nur daran zu erinnern, dass alle differenzierten Gewebe der Pflanze aus völlig gleichartigem Grundmaterial meristematischer Zellen aufgebaut werden und dass die folgenden Differenziationen, auch gerade die Ausbildung von Gefässbündeln, reinweg den funktionellen Bedingungen entspricht. Wir kennen (ich brauche nur an Brakteen oder Kelche, z.B. von Compositen zu erinnern) überaus viele echte Blätter, die der Gefässbündel ermangeln, wie wir bei Pfropfungen das Sich-Einschieben von Gefässbündeln, aus meristematischem Material gebildet, sehen. Die neueste Arbeit von SANDT über die Beiknospen handelt zu einem wichtigen Teil über das

Kapitel der mangelnden morphologischen Beweiskraft von Gefässbündeln; wir sehen, dass Gefässbündel überall dort entstehen, wo sie gebraucht werden und umgekehrt dort verschwinden, wo sie keine Funktion mehr haben. Derart einfache physiologische Dinge können niemals eine so grosse taxonomische Bedeutung erlangen, wie sie STOLLEY fordert! Blattschüppchen brauchen auch keine Gefässstränge; das beweist z.B. *Psilotum*.

Endlich die Frage nach den Sporophyllen. Auch da kann ich STOLLEY unmöglich zustimmen. Mit ihm nehmen wir an, dass es sich bei den Psilophyten um die primärsten kormophytischen Landpflanzen handelt. Hier wird der oberirdische Ur-Spross allmählig in Axe und Blatt differenziert. Gerade der Ursprünglichkeit der Formen wegen ist es aber total unmöglich, die schematische Morphologie der höheren Pflanzen mit ihrem Gegensatz zwischen Axe und Blatt hier überhaupt anzuwenden: hier liegen noch in den "Blättern" Spezialfunktionen dienende Seitenabschnitte der Axe vor. Ich erinnere unter den Pteridophyten an *Lygodium* mit Wedeln, die Axenfunktionen und -Eigenschaften mit den Aufgaben der Blätter vereinen. Dies ist ein gutes Beispiel dafür, dass man die Morphologie der höheren Gewächse nicht ohne weiteres auf die niedrigen anwenden darf. Meiner Auffassung nach haben wir es bei *Psilotum* mit Seitenabschnitten der Axe zu tun, welche die Funktion der Sporangienbildung erhalten haben. Wenn wir das "Sporophyll" nennen, so ist dies nur eine Übertragung eines von höher stehenden Formen genommenen Begriffs, der sich hier erst zu bilden beginnt.

Demnach haben wir keinerlei vernünftigen Grund, *Psilotum* aus den (uns so wenig bekannten!) *Psilotales* auszuschliessen; die Ansicht der meisten Botaniker und Paläobotaniker, welche *Psilotum* zu den *Psilotales* rechnen, ist durch STOLLEYs Gründe nicht erschüttert.

Nach Ansicht des Verf. soll die starke Differenzierung und Spezialisierung der Psilophyten es ausschliessen, aus irgend einem Typus derselben irgend einen Typus der Pteridophyten, Lycopodinen, Filicinen, Articulaten etc. hervorgegangen sein zu lassen. Dabei wurde *Psilotum* bis in die neueste Zeit zu den Lycopodialen, und von STOLLEY selbst wird es zu den Pteridophyten gerechnet!

Aber auch mit den Moosen sollen die Psilophyten nichts zu tun haben, die im Sporogen der Psilophyten da und dort auftretende Columella soll eine Konvergenzbildung sein. "Die Bryophyten als Zeitgenossen, Vorläufer oder Nachkommen der Psilophyten anzusehen, ist bei aller Berücksichtigung der Mängel unseres Wissens nicht gestattet".

Deshalb "wäre es falsch und entschieden abzulehnen", die Psilophyten entweder mit den Laubmoosen oder mit *Anthoceros* in Verbindung bringen zu wollen. Hier möge sich CAMPBELL, der neuestens (Flora 1925, GOEBEL-Festschrift) nach genauem Studium der Anthocerotalen vor allem auch eine Übereinstimmung dieser mit den devonischen *Rhyniaceae* betont, vorsehen! Wenn STOLLEY über ihn kommt, geht es ihm schlecht!

Was einem Gegner, der bisher STOLLEY noch nie etwas zu leid getan hat, blühen kann, das sei nun bei Besprechung des dritten Abschnittes der referierten Arbeit "Geologie und botanische Serodiagnostik" dargestellt. Kübelweise giesst der Herr Verf. hier seinen Zorn über uns aus und Schmeichelworte wie "prahlerisch", "unerträgliche Überhebung", "fabeln", "vage Phantasien", "grosse Worte, Voreiligkeit und Übertreibung", "kindlich anmutendes Bild der serodiagnostischen Stammbaum-Konstruktionen" hageln nur so. Diesmal hänge ich diese Sache nur niedriger; aber der Herr Verf. möge sich vorsehen, macht er sowas noch einmal, so verkehre ich durch meinen Rechtsanwalt weiter mit ihm.

Es ist selbst STOLLEY bewusst geworden, dass die auf morphologischer und entwikkelungsgeschichtlicher Basis bisher aufgebauten Pflanzensysteme "in der Art der Gliederung und Benennung auffallend wenig übereinstimmen". Dabei weiss er noch nicht einmal, wie sehr er Recht hat mit diesem Ausspruch! Die überaus mühevolle und wenig dankbare Aufgabe, aus der ganzen morphologisch-systematischen Literatur die wirr durcheinander gehenden Meinungen der verschiedenen Autoren über die Verwandtschaften der höheren Pflanzen zusammengestellt zu haben, hat HYATA gelöst; ich empfehle STOLLEY, sich einmal die Ic. Formos. X (1921) geben zu lassen und dort nachzulesen, was die morphologisch-entwicklungsgeschichtliche Betrachtung der zuständigsten Au-

toren an sich widersprechenden Angaben geleistet hat; dann wird er vielleicht (wenn ihn seine Voreingenommenheit nicht daran hindert) begreifen, dass wir auf unsern "kindlichen " Stammbaum, der durch lauter physiologisch-chemische Experimente gewonnen wurde, der keine Widersprüche in sich birgt und der immer von neuem wieder durch objektive Reaktionen bestätigt wird, stolz sind.

Ob wir das Ziel, den Stammbaum des Pflanzenreichs zu rekonstruieren, wirklich erreicht haben, darüber lehne ich das Urteil STOLLEYs völlig ab. In dieser Frage ist ein Geologe wirklich unzuständig.

Um so weniger ist Herr STOLLEY zu einem solchen Urteil berufen, als seine Befangenheit uns gegenüber offen zutage tritt. Im Falle unserer uns auch hier wieder und zwar diesmal gehässiger Weise vorgerittenen Fehlreaktionen mit *Gingko* (bei der es sich ohne Zweifel um eine nun aufgeklärte - cf. MEZ und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv XII (1925) p. 191 - Immunkörperbildung in vitro aus dem heterogenen Eiweiss gehandelt hatte) kommt es doch auf folgendes an: wir haben selbst, bevor von anderer Seite der Irrtum gefunden wurde, unsere frühere Meinung zurückgezogen und verbessert; auch haben wir dies nicht nebenbei und versteckt, sondern ganz offen getan, wir haben also so loyal gehandelt, wie dies in der Wissenschaft nur irgend verlangt werden kann. Meine Loyalität in dieser Sache ist sogar so weit gegangen, dass ich die Arbeit KIRSTEINs, obgleich der monierte Irrtum bereits erkannt war, völlig unverändert zum Wiederabdruck brachte. Irgend welche Retousche an ihr würde mir als Verschleierung vorgekommen sein. Nicht ein Aufrechterhalten der Arbeit, wie Herr STOLLEY schreibt, sondern die unveränderte Wiedergabe eines Dokuments liegt hier also vor: dafür scheint Herr STOLLEY kein Verständnis zu haben.

"Die Psilophyten sind älter als die Bryophyten und Pteridophyten. Solange diese Erfahrungen der geologischen Überlieferung nicht widerlegt oder überholt sind, haben sie auch für den Botaniker und Serodiagnostiker zu gelten und keine ihnen widersprechende Stammbaumkonstruktion ist erlaubt. Die Moose haben zwischen den Thallophyten und Pteridophyten einen falschen Platz, die Laubmoose sind geologisch jung, das karbonische Alter der Lebermoose ist ganz unsicher". - Demgegenüber verweise ich auf die klassische Figur WETTSTEINs (Handbuch, 3. ed. 1924, p. 276), die unsere morphologischen, entwicklungsgeschichtlichen und serodiagnostischen Kenntnisse zusammenfasst. Wenn damit die Paälobotanik (in Wirklichkeit: nur Herr STOLLEY um seine *"Psilophyta Stolley"* zu retten) nicht übereinstimmt, so möge sie unter ihren vermoderten und zerpressten, zerrissenen und verkohlten, ganz zufällig erhalten gebliebenen und allermeist unkenntlichen Resten nur nochmals nachsuchen. Dann werden auch die "Erfahrungen der geologischen Überlieferung" mit den aufs allersicherste begründeten Forschungen sämtlicher zuständiger Botaniker in Übereinstimmung gebracht werden.

Sollte Herr STOLLEY noch weitere wissenschaftliche Bedürfnisse haben, so stehe ich gerne zu seiner Verfügung; auf das Schimpfen in seiner Arbeit antworte ich nicht.

CARL MEZ.

Botanisches Archiv und Archiv für wissenschaftliche Botanik. Schluss der Erörterungen.

Im "Echo" (I,1925, p. 22 - 25) habe ich mich, nachdem der Versuch zu kollegialer Erledigung der Angelegenheit abgewiesen worden war, öffentlich darüber beschwert, dass die von RUHLAND herausgegebene, im SPRINGERschen Verlag erscheinende neue Zeitschrift einen mit meinem Archiv allzu leicht verwechselbaren Titel führe.

Durch Schreiben vom 6. August 1925 zeigt der Rechtsanwalt der Firma JULIUS SPRINGER meinem Rechtsanwalt an, dass die Titeländerung des "Archiv für wissenschaftliche Botanik" bedingungslos vorgenommen und im "Börsenblatt für den Deutschen Buchhandel" Nr. 171, Seite 11514, veröffentlicht sei.

Damit ist meine Beschwerde erledigt; ich wünsche der neuen Zeitschrift, zum Wohl unserer Wissenschaft, bestes Gedeihen.

Zugleich teile ich mit, dass meine l.c. p. 22 niedergeschriebene Bemerkung wegen des Gleichklangs von "Botanischer Zeitung" und "Zeitschrift für Botanik" unzutreffend ist. Ich habe mich durch die mir von Herrn Kollegen OLTMANNS zur Verfügung gestellte damalige Korrespondenz davon überzeugt, dass die "Zeitschrift für Botanik" sich in loyaler Weise wegen ihres Titels mit der "Botanischen Zeitung" geeinigt hatte.

CARL MEZ.

STARK, P., Die Moore des badischen Bodenseegebietes. I. Die nähere Umgebung von Konstanz. (Berichte der Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. XXIV, 1925.)

Die sehr bemerkenswerte Arbeit füllt insofern eine Lücke aus, als sie eingehender und ausführlicher als die Abhandlung von SCHMIDLE über die postglazialen Ablagerungen im nordwestlichen Bodenseegebiet ist und besonders den Wechsel der Formationen von der Eiszeit bis zur Gegenwart berücksichtigt, wobei der Verfasser auch die Frage nach klimatischen Veränderungen erörtert. Mit Rücksicht auf das weite Untersuchungsgebiet und auf die zur Verfügung stehende Zeit hat er nur wenige durch Bohrungen erhaltene Profile berücksichtigen können. Es ist indessen bedauerlich, dass das Netz der Bohrungen nicht engmaschiger gestaltet werden konnte, um noch genauere Ergebnisse zu liefern. Immerhin hat Verf. sich bemüht, bei den wenigen Bohrproben die floristisch-faunistischen Facies klar zu legen, wobei jedoch die Gefahr der Verallgemeinerung nicht klein ist.

Im I. speziellen Teil wurden berücksichtigt: 1. das Moor beim Tannenhof, 2. Haidelmoor bei Wollmattingen, 3. die Schiess-Stände bei Konstanz, 4. der Ulmisried, 5. das Moor bei St. Katharinen, 6. das Ried gegenüber Mainau, 7. das Torfried der Anstalt Reichenau bei Wollmatingen, 8. das Wollmatinger Ried. Stets werden die Schichtserien auf Grund von Bohrungen berücksichtigt und sowohl der makro- als auch der mikroskopische Befund angegeben. Eine Anzahl von Tabellen gewähren einen Überblick über die gefundenen Mengenverhältnisse. Für die lebende Flora des Wollmatringer Seerieds werden folgende "wandernde Relikte" genannt: *Hypnum turgescens*, *H. trifarium* (zum ersten Mal lebend und nur hier beobachtet), *Potamogeton vaginatus*, , *Deschampsia rhenana*, *Eriophorum alpinum*, *Orchis Traunsteineri*, *Thalictrum exaltatum*, *Saxifraga oppositifolia*, *Armeria alpina*, *Andromeda polifolia*, *Primula farinosa*, *Gentiana verna*, *Pinguicula alpina*. *Orchis Traunsteineri* soll sich auf dem Wollmatinger Ried nur in der Bastardkombination *O. Traunsteineri* x *incarnata* finden, "die reine Art tritt im benachbarten Gehrenmoos auf."

Es mag darauf hingewiesen werden, dass nach den eingehenden Untersuchungen von A. FUCHS und H. ZIEGENSPECK unter *O. Traunsteineri* überhaupt keine besondere Art, sondern nur eine Form von verschiedenen Kreuzungen und Kreuzungskomplexen zu verstehen ist. Hierbei handelt es sich doch wohl um kein Relikt.

Im II. allgemeinen Teil geht Verf. zusammenfassend auf einige Fragen von allgemeiner Bedeutung ein, mit dem Vorbehalt freilich, dass er bisher nur einen Ausschnitt aus dem ganzen Gebiet berücksichtigen kann. Die gefundenen Wandlungen und Verschiebungen können auf edaphische und klimatische Faktoren zurückgeführt werden. Von diesen sind die ersteren leichter zu erfassen. Daher werden sie vom Verf. im 1. Kapitel: Der edaphische Facieswechsel, zuerst erörtert. Das allmählige Verschwinden der Wasserflächen bis zur Verlandung war für wachsende Torfbildung, die Abschnürung der Oberflächen-Vegetation vom Grundwasser einerseits und der damit verknüpfte Rückgang der Nährsalze andererseits sind für die Zusammensetzung der Pflanzendecke von ausschlaggebender Bedeutung wie für die Konchylienfaunen der Übergang von fliessendem zu stehendem Wasser entscheidend ist.

Zunächst behandelt Verf. 1). die Flora und gibt eine Übersicht über die fossilen Desmidiaceen und schildert dann die Sukzessionen in den einzelnen Mooren, 2) die Konchylienfauna. Hierüber orientiert auf Taf. X die Aufzählung der einzelnen

Arten in Seekreide, Lebertorf, Schilftorf und Moorerde.

Im II. Kapitel wird der klimatische Fazieswechsel berücksichtigt, jedoch auch hier wird vorsichtigerweise auf die noch nicht zum Abschluss gelangten Untersuchungen hingewiesen. Bei manchen der auf klimatische Veränderungen hindeutenden Pflanzen sind Einwendungen - mögen sie auch nur von örtlicher Bedeutung sein - möglich. Das Verschwinden von *Scheuchzeria palustris* ist nicht selten auf ökologische Faktoren zurückzuführen. Der Eingriff des Menschen ist meist zu wenig in Rechnung gestellt. *Scheuchzeria palustris* ist wie so viele Moorpflanzen empfindlich bei Entwässerung und Meliorationen aller Art, die den Grundwasserstand senken oder eine sekundäre Fazies herbeiführen. Es erscheint auch keineswegs ausgeschlossen, dass der praehistorische Mensch z.B. *Trapa natans* eifrigst verbreitet und in der Nähe einer Siedlung gehalten hat. Das Verschwinden von *Trapa natans*,, auch in Gebieten, in denen sie sehr wohl gedeihen könnte, sollte zu denken geben. Dazu gesellt sich noch die festgestellte Tatsache, dass heutzutage an manchen Orten *Trapa natans* von Fischern als ihrem Gewerbe hinderlich betrachtet und in Menge vernichtet wird. Es ist zweifellos festgestellt, dass *Trapa natans* zur Zeit der Pfahlbauten synantrop war und in der Gegenwart nur noch als Naturdenkmal geschützt werden muss, um sie vor der gänzlichen Vernichtung - wiederum durch den Menschen - zu bewahren. Kleinere Wasserpflanzen wie *Najas major*, *N. flexilis* und andere können sehr wohl noch in Gewässern vorkommen, da sowohl die fliessenden als auch die stehenden noch lange nicht planmässig und eingehend genug untersucht sind. Hier klafft noch eine beträchtliche Lücke, die vielleicht erst in ferner Zukunft geschlossen werden kann. Erfreulich ist die Berücksichtigung des Pollenbefundes bei den Untersuchungen, doch können auch hierbei Fehler unterlaufen, da nicht alle Pollenkörner in guten Zustande erhalten blieben und die Unterscheidung mancher Formen Zweifel herbeiführen kann. Erforderlich ist eine äusserst genaue Darstellung der Pollenkörner aller Moorpflanzen sowie der in der Nähe von Mooren befindlichen Arten. Jedenfalls ist die Arbeit als Beginn einer örtlichen Moosforschung zu begrüssen.

J. ABROMEIT.

SOEDING, H., Zur Kenntnis der Wuchshormone in den Haferkoleoptile. (Pringsh. Jahrb. LXIV (1925) p. 587 - 603.)

Verfasser hatte bereits früher gefunden, dass etiolierte Hafer-Koleoptilen, denen ein 3 - 5 mm langes Spitzenstück abgenommen war, schneller wachsen, wenn ihnen dieses wieder aufgesetzt wird, als ohne dasselbe. Werden den Koleoptilen die abgenommenen Spitzen wieder aufgesetzt, so ist das Wachstum gegenüber den Stümpfen, bei denen dies nicht geschah, innerhalb der ersten 4 Stunden zunächst deutlich gefördert. In den 13 folgenden Stunden aber wachsen die Stümpfe, denen für die ersten 5 Stunden des Versuchs die Spitze wieder aufgesetzt worden war, langsamer als die anderen. Die Wirkung des Aufsetzens der Spitze äussert sich zunächst in einer Wachstumsbeschleunigung für den dekapitierten Stumpf (der allerdings das Wachstum normaler, intakter Koleoptilen nicht erreicht). Hierauf folgt eine stärkere Wachstumshemmung als Nachwirkung.

Die Wirkung rein physikalischer Faktoren wird in dieser Frage mit genügenden Gründen ausgeschlossen; dagegen bleibt als wahrscheinlichste Erklärung die Annahme, dass Wachstums-Regulatoren stofflicher Art von der Spitze dem Stumpf mitgeteilt werden. Durch Versuche wird nachgewiesen, dass der Übergang dieser Stoffe an der Schnittfläche sogar durch ein mit Gelatine getränktes Fliesspapier-Stückchen hindurch stattfindet.

Versuche mit Aufsetzen von Koleoptilenstückchen verschiedenen Entstehungsortes zeigen, dass es wesentlich die Spitze ist, welcher der wachstumsregulierende Einfluss zukommt. Auf diese Art und durch in verschiedener anderer Variation angewandte Methoden wird der Schluss früherer Autoren bestätigt, dass in der Spitze Stoffe (die Verfasser als Wuchshormone bezeichnet) gebildet werden, welche das Wachstum

wesentlich beeinflussen. Die selbst nur wenig wachsende Spitze soll die Aufgabe haben, durch Bildung dieser Wuchshormone das Wachstum der unteren Teile der Koleoptile zu regeln.

Mit dieser Annahme erklärt sich der anfängliche Verlauf der Versuche; die Umkehrung des Verhältnisses im späteren Verlauf wird vom Verf. in der Weise zu erklären versucht, dass mit der Zeit die Spitze des Stumpfes sich zur physiologischen Spitze bezüglich der Hormonbildung ebenso regeneriert, wie dies bezüglich der phototropischen Empfindlichkeit gleichfalls bereits nachgewiesen ist.

CARL MEZ.

FRANCIS, D., The developpment of Buttresses in Queensland Trees. (Proceed. Roy. Soc. of Queensland XXXVI, nr. 3 (1924) p. 21 - 37.)

Brettwurzeln kommen in Queensland bei gewissen Baumarten vor, welche demjenigen Teil der Flora angehören, der indomalaiischen Charakter trägt. Die Brettwurzeln sind nicht auf natürliche Formenkreise beschränkt, sondern kommen bei verwandtschaftlich oft weit verschiedenen Arten vor.

Schon an jungen Exemplaren von *Weinmannia lachnocarpa*, *Tarrietia argyrodendron var. trifoliata*, *Endiandra discolor* und *Echinocarpus Woollsii*, die erst 1 : 17 bis 1 : 9 ihres maximalen Stammdurchmessers und 1 : 4 ihrer maximalen Höhe erreicht haben, kommen Brettwurzeln vor.

Bei jungen Bäumen von *Tarrietia argyrodendron var. trifoliata* übertrifft die Länge der Basis der Brettwurzeln deren Höhe weitaus; im weiteren Verlauf des Wachstums gleicht sich dieser Unterschied derart aus, dass an ausgewachsenen Bäumen die Höhe oft die Länge der Basis übertrifft.

Die Tiefe, bis zu welcher Brettwurzeln in den Boden eindringen, variiert von ungefähr 1 : 5 der Längserstreckung bei jungen Bäumen bis zu etwa 1 : 25 derselben an ausgewachsenen Exemplaren mit sehr grossen Brettwurzeln.

Vertikalschnitte von Brettwurzeln von *Tarrietia agyrodendron var. trifoliata* zeigen einen überaus exzentrischen Bau; bei einer Brettwurzel, die erst 1 : 3 der maximalen Entwickelung erreicht hatte, war das ursprüngliche Wurzelzentrum zu 1:20 exzentrisch gelegen.

Bei allen ausgewachsenen, mit sehr starken Brettwurzeln versehenen Bäumen, die untersucht wurden, konnte eine deutliche Verdünnung des Stammes vom Ansatz der Brettwurzeln abwärts bis zum Niveau des Bodens beobachtet werden; diese Verdünnung betrug bei einem Exemplar von *Echinocarpus Woollsii* 3/8 der Stammdicke.

Bei *Tarrietia argyrodendron var. trifoliata* scheinen zunächst die Wurzeln allein die brettartige Bildung hervorzurufen; später beteiligt sich der Stamm selbst in weitgehendem Masse daran.

Die ökologischen Bedingungen der auf den Regenwald beschränkten Brettwurzelbaum-Standorte sind: starke Regenfälle, hohe relative Luftfeuchtigkeit, Beschattung des Bodens und starkes Wachstum der Wurzeloberflächen.

Als Ursachen für die Brettwurzelbildung werden folgende Entstehungsfaktoren als bedingend oder begünstigend besprochen: Feuchtigkeit, Beschattung, humöse Beschaffenheit der Erdoberfläche des Regenwaldes, negativer Geotropismus und Phototropismus. Auch vererbte Eigenschaften kommen in Frage. Die Ursachen der Brettwurzelbildung sind in ihrer Wirkung offenbar weitgehend selektiv.

Eine grosse Zahl instruktiver Naturaufnahmen illustriert die Arbeit.

Übersetzung der Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeit.

SCHUSSNIG, B., Die systematische Stellung der Conjugaten. (De Toni, Nuova Notarisia, Ser. 36, 1925, p. 319 - 352.)

Nachdem Verf. eine klare Übersicht über die Geschichte der systematischen Stellung dieses vielumstrittenen Algenastes gegeben hat, bespricht er eingehend die vorliegenden zytologischen Verhältnisse. Dabei legt er das Hauptgewicht auf den Aufbau des Zellkerns, der nach ihm von den Einflüssen der Aussenwelt in hohem Grade unabhängig ist und deshalb als von besonderer Wichtigkeit für phylogenetische Betrachtungen angesehen wird. Verf. geht davon aus, dass nicht jede Zelle den Formwert einer einzelnen Zelle besitzt, dass besonders das Gebilde, das wir als Kern bezeichnen, den verschiedensten Aufbau zeigen kann (M.HARTMANN). Im einfachsten Falle (monoenergider Kern) ist die gesamte Chromatinsubstanz im Karyosom lokalisiert, das von Aussenkern (Perikaryon) umgeben ist. Ein zweiter Kerntypus (polyenergider Kern HARTMANNs) stellt die phylogenetisch höhere Stufe dar und besteht aus einer Vielheit von Kerneinheiten. Diese Kernpolyenergidie, die meist nur während der Vermehrung deutlich sichtbar wird, soll stets bei mehr oder weniger abgeleiteten Formen auftreten.

Verf. findet nun, dass das Karyosom des Conjugaten-Kerns eine Vielheit von chromatischen Elementen enthält, die mitunter schon im Ruhestadium, am deutlichsten aber während der Karyokinese wahrzunehmen ist. Der Konjugatenkern wäre damit polyenergid. Hieraus wird nun weiter geschlossen: Während es sich bei der Copulation der Protisten gewöhnlich um Verschmelzung von Zellen mit Monokaryen handelt, ist der Befruchtungsvorgang der Conjugaten eigentlich eine Gametangien-Kopulation. Dann sind aber die Zellen der Conjugaten nicht mehr "einzellige", sondern auf den "Formwert einer Zelle" vereinfachte Gebilde mit der "genotypischen Potenz" eines Gametangiums.

Von diesem Standpunkt aus lehnt Verf. eine Verwandtschaft der Conjugaten mit den Diatomeen ab und betrachtet die Ähnlichkeit in der sexuellen Fortpflanzung als Konvergenz. Aus der Gametangien-Natur der Gameten schliesst er weiter, dass keine Hoffnung mehr bestehe, den Anschluss der Conjugaten an eine bestimmte Flagellaten-Gruppe zu finden. Das reine Chlorophyll, der Chromatophorenbau, der Pyrenoidtypus u. a. erinnere stark an die bei Chlorophyceen vorliegenden Verhältnisse. Verfasser glaubt daher, dass bei den Vorfahren der Conjugaten die Schwärmer ungefähr so ausgesehen haben dürften, wie wir sie heute bei den Chlorophyceen finden. Als Anschluss möchte Verf. eine Grünalgen-Gruppe annehmen, bei der latent sowohl Aplanosporie als auch Zellpolyenergidie schlummern. Als solche betrachtet er die *Protococcales*.

Verf. kommt demnach in dieser Frage zu denselben Ergebnissen, wie sie Ref. auf sero-diagnostischem Wege, also durch Vergleich der Eiweissarten, gefunden hat. Auch in dem Algenstammbaum des Referenten stehen die Conjugaten als ein erster Grünalgenast da, der weit unterhalb der Ulotrichalen kurz oberhalb der Protococcalen abzweigt. Es sei aber besonders betont, dass SCHUSSNIG von der Flagellatenabstammung der Algen überzeugt ist und auch innerhalb der Conjugaten eine andere phylogenetische Reihenfolge der Familien annimmt. Zweifellos muss die Untersuchung der Kernverhältnisse recht interessante und phylogenetisch verwertbare Beziehungen aufdecken. Doch scheint es bei der Kleinheit und der nicht immer klaren Deutbarkeit der ausschlaggebenden Strukturverhältnisse und unserer noch recht ungenügenden Kenntnis von diesen Dingen wohl nur mit Vorsicht möglich, die Kernverhältnisse bei so entscheidenden Fragen mit in die Wagschale zu werfen. Auch sind solche Kernstrukturen bisher an abgetötetem und fixiertem Material studiert worden, und SCHAEDE hat jüngst gezeigt (Cohns Beiträge, Bd. 14, 1925), dass es sich hierbei nur zu oft um Kunstprodukte handelt.

Dass die vorliegenden Tatsachen immerhin Beachtung verdienen, steht ausser Frage.

F. STEINECKE.

BAVENDAMM, W., Die farblosen und roten Schwefelbakterien des Süss- und Salzwassers. Grundlinien zu einer Monographie. (Jena 1924, 156 Seiten, 10 Abbild., 2 Tafeln.)

Dieses zweite Heft der von KOLKWITZ herausgegebenen "Pflanzenforschung" fasst alles zusammen, was über diese bisher ziemlich vernachlässigten Organismen bekannt geworden ist. Verf. hat die meisten Angaben nachgeprüft und bei seinen Versuchen so viel Beachtenswertes gefunden, dass das Buch eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse von den Schwefelbakterien bringt. Im Gegensatz zu MOLISCH trennt Verf. die schwefelführenden scharf von den schwefelfreien Purpur-Bakterien. Er grenzt im Ganzen 6 Bakteriengruppen gegen einander ab:

1. Sulfatreduzierende Bakterien. - 2. Thiosulfatbakterien. - 3. Denitrifizierende Bakterien. - 4. Farblose Schwefelbakterien. - 5. Rote Schwefelbakterien. - 6. Schwefelfreie Purpurbakterien.

Im ersten Kapitel werden alle ökologischen und floristischen Beobachtungen an den Schwefelbakterien zusammengestellt und durch eigene Beobachtungen ergänzt. Dabei werden die Standorte nach ihrem Gehalt an H_2S unterschieden. Besonders ausführlich werden die Schwefelquellen behandelt, die häufig eine makroskopisch sichtbare Hochproduktion von Schwefelbakterien erkennen lassen. Auftreten und Verteilung der Schwefelbakterien sind abhängig von folgenden Faktoren: vom H_2S-Gehalt des Wassers, von der Bewegung des Wassers (*Thiothrix* in stark bewegtem, *Beggiatoa* in ruhigerem Wasser), vom Sauerstoff (nicht notwendig für das Leben der Schwefelbakterien), von der Temperatur (anscheinend ohne Einfluss), vom Säurebildungsvermögen des Wassers (durch reichlich vorhandenen Kalk, der die durch Oxydation des Schwefels entstandene Schwefelsäure bindet) und vom Licht (die roten Formen brauchen Licht, die farblosen Formen nicht).

Da aus Ostpreussen in der Literatur bisher keine Ansammlungen von Schwefelbakterien erwähnt werden, möchte Ref. zur Vervollständigung der Liste nachtragen, dass *Lamprocystis roseo-persicina* in alten Flachsmoor-Torfstichen Ostpreussens eine gewöhnliche Erscheinung ist, in mikroskopischen Kolonien dort regelmässig gefunden wird, gelegentlich auch das Wasser purpurrot färbt. Ferner finden sich auf verfaulenden Rasen von *Vaucheria dichotoma* in den flachmoorigen Tümpeln am Frischen Haff häufig weisse Überzüge, in denen Ref. *Beggiatoa* und *Thiotrix* meist zusammen feststellen konnte. Auch auf ausgebaggertem Haff-Schlick, der infolge der in den Pregel eingeleiteten Abwässer recht H_2S-reich ist, sieht man häufig weisse *Beggiatoa*- Massen.

Interessant sind die Begleitorganismen, die der Verf. immer in Gesellschaft von Schwefelorganismen fand. Ganz allgemein lässt sich sagen, dass mit dem Gehalt an H_2S Diatomeen und Chlorophyceen abnehmen und umgekehrt, während Schizomyceten und Schizophyceen (besonders Oscillatorien) relativ unempfindlich gegen den H_2S-Gehalt des Gewässers sind. Das dürfte auch für phylogenetische Erwägungen von Bedeutung sein. Die Blaualgen der Schwefelgewässer zeigen beachtenswerterweise selten eine blaugrüne, meist eine gelbliche bis gelbe Farbe.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit der Kultur dieser Formen. Seit WINOGRADSKY sind Kulturen von Schwefelbakterien nur selten versucht worden. Verf. unterzog die bekannten Methoden einer Nachprüfung und fand schliesslich, dass auf folgende Weise leicht eine Anreicherung mit Schwefelbakterien erzielt werden kann: Es genügt, wenn faulende Blättermassen, Algenwatten oder Seegras (für Salzwasserformen) in Zylinder gebracht werden und das Wasser zwecks Erzeugung von H_2S mit $Mg\,SO_4$ versetzt wird. Im Dunklen, bei nicht zu reichlich vorhandenem H_2S entwickeln sich dann farblose Formen, am Licht und bei stärkeren Mengen H_2S die roten Bakterien. Will man *Beggiatoa* erhalten, so erhält die Oberfläche des Kulturmaterials eine ebene Oberfläche. Soll *Thiothrix* angereichert werden, so lässt man das faulende Material im Wasser fluten. Lässt die Entwicklung der Bakterien nach, so genügt es, eine kleine Menge H_2S-Wasser hinzuzufügen. Einzelne Gattungen der

roten Bakterien liessen sich nicht trennen, wohl aber schwefelführende und schwefelfreie Purpurbakterien gesondert zur Entwicklung bringen. Die ersteren bedürfen zum Wachstum nur des Schwefelwasserstoffs, die letzteren verarbeiten nur organische Substanzen.

Auch die Reinkulturen des Verfassers führten in Erweiterung der Methoden von KEIL und SKENE zu einem Erfolg. Es gelang ihm *Lamprocystis* und *Chromatium* rein zu erhalten und zwar allein unter Verwendung mineralischer Nährlösungen. Demnach sind auch die roten Schwefelbakterien ebenso wie die farblosen Formen als obligat autotroph zu bezeichnen. Der Kultur muss Ammoniumsulfat als N-Quelle und $CaCO_3$ als das die Säure bindende Agens zugesetzt werden. Neben genügendem H_2S muss ein geringer O_2-Druck vorhanden sein.

Da auch bei völligem Fehlen von O_2 ein Wachstum stattfand, Licht aber notwendig war für das Wachstum roter Formen, muss gefolgert werden, dass das Bakteriopurpurin eine ähnliche Rolle spielt, wie das Chlorophyll höherer Pflanzen (Beweis für ENGELMANNs Theorie). Demnach sind die Purpur-Schwefelbakterien im Vorteil gegenüber den farblosen Formen, dadurch, dass sie zwei Energiequellen zur C-Gewinnung zur Verfügung haben. Tritt O_2-Mangel ein, durch den die farblosen Formen bald absterben müssen, so steht den roten Formen noch immer die andere Energiequelle offen. Dadurch wird es ihnen ermöglicht, zeitweise O_2-freie Regionen zu bevölkern.

Im dritten Kapitel bespricht Verf. einige neue morphologische und entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen. So weist er auf das Vorkommen von Involutionsformen und auf die merkwürdige Knospen- und Brückenbildung hin. Glücklicherweise macht sich Verf. dabei nicht POTTHOFFs Ansichten zu eigen, der solche Brücken mit der Zygotenbildung vergleicht. Die ganze Erscheinung macht doch mehr den Eindruck eines krankhaften Zustandes.

Der Schlussabschnitt endlich bringt ein durch die Versuchsergebnisse bedingtes neues System.

F. STEINECKE.

CAMPBELL, D.H., The relationships of the Anthocerotaceae. (Flora CXVIII - CXIX (1925), p. 62 - 74).

"Das Schwierigste sowohl wie das Interessanteste einer Gruppe ist ihre Phylogenie. Die einzelnen Ergebnisse, auf denen unsere Meinungen beruhen, sind stets ungenügend, aber die Bildung solcher Meinung führt meist zu neuen Untersuchungen und ständig zum Fortschritt" (COULTERS).

Seit Jahren arbeitet CAMPBELL daran, die Anthoceroteen als den Bildungsherd für die ältesten Pteridophyten nachzuweisen. Aber auch im Hinblick auf die anderen Moose nimmt diese Gruppe eine eigenartige Stellung ein, sodass sie vielleicht auch für diese als Bildungsherd gelten können oder einem solchen doch sehr nahe stehen.

Zu diesen Schlüssen kommt CAMPBELL aus verschiedenen Gründen:

1) Die Anthoceroteen besitzen noch zum Teil nur ein einziges Chromatophor in ihren vegetativen Zellen. Hierin besitzen sie somit eine Eigenheit, welche an die Algen anklingt. Die Ulotrichalen und *Coleochaete*-Arten besitzen nur wenig Chromatophoren mit einem deutlichen Pyrenoid, sehr häufig ist es nur ein einziges. Innerhalb des Formenkreises der Anthoceroteen tritt eine Vermehrung der Chromatophoren auf und somit eine Annäherung an die höheren Pflanzen. Ja, es gibt sogar Genera mit Rosenkranz-artiger Verkettung der Farbstoffträger, eine Erscheinung, wie wir sie bei den Selaginellen in der Rinde des Stengels wiederfinden. Es möge auch darauf hingewiesen werden, dass bekanntlich in den Epidermiszellen mancher Selaginellen auch nur eine einzige grüne Platte anzutreffen ist.

Bei *Megaceros* ist die Zahl der Chromotophoren auf 12 gestiegen, bei der Art *M. tjibodensis* fehlt zudem noch das Pyrenoid.

2) Ferner findet Verf. im Bau der Antheridien Anklänge an die eusporangiaten Farne. Bei der Entstehung teilt sich zunächst eine oberflächlich gelegene Zelle in eine äussere und eine innere. Während nun die Bryophyten, *Dendroceros* und *Megaceros* allein aus den unteren Zellen ein einfaches Antheridium bilden, teilt sich bei *Notothylas* und den meisten *Anthoceros*-Arten die untere Zelle in vier Teile. Jede derselben gibt den Ursprung eines Antheridiums. Diese Secundärantheridien stehen förmlich am Fusse von Anlagen der Primärantheridien. Frühe Stadien der Antheridien der nach Verf. ursprünglicheren eusporangiaten Farne gleichen denen der Anthoceroteen.

3) Das Gleiche kommt bei den Archegonien zum Vorschein. Durch Versenkung des Archegons im Thallus weicht es von dem der anderen Leber- und Laubmoose ab. Die Antheridien und Archegonien der eusporangiaten Farne sind ebenfalls versenkt. Anklänge lassen sich auch bei den Selaginellen und Lycopodien nachweisen. Bei den Equiseten finden sich zwar auch noch eingesenkte Antheridien, aber daneben zeigen sich die Übergänge zu freistehenden Microgametangien. *Isoetes* und die Gymnospermen haben gleiche Archegonien wie die Anthocerotalen in dieser Hinsicht. Dagegen ist das nicht bei den Psilotinen der Fall.

Die Antheridien solcher Art haben als Urbild die Gametangien der Braunalgen. Da aber Ableitung der Anthoceroteen von den hochspecialisierten Braunalgen doch auf einige Schwierigkeiten stossen dürfte, so ist es sehr wertvoll zu erfahren, dass *Coleochaete scutata* die gleichen Gametangien hat.

"It is quit conceivable, that plurilocular gametangia both male and female, comparable to those of the *Phaeophyceae* may have developed in those Green Algae, from with we may assume the primitive Archegoniates were derived."

Die Ähnlichkeit der Gametangien mit denen der betreffenden Braunalgen und "niederen" Algen ist grösser bei den Anthoceroteen als mit denen der anderen Lebermoose und Laubmoose.

Hinsichtlich der Sporangien zeigen die Anthocerotalen eine vermittelnde Stellung zu den anderen Bryophyten.

Der Ursprung der Archespore von *Sphagnum* und den Anthocerotalen ähnelt sich gegenseitig mehr; wie gleicher Organe der Bryophyten. Das Endothecium gibt bei den Lebermoosen und den "niedersten Laubmoosen" den Ursprung der Sporen-bildenden Zellen, bei den Anthocerotalen, *Sphagnuum*- und anderen Moosen(*Polytrichum*) den der Columella. Es liegt bei der letzteren Gruppe das sporogene Gewebe um die Columella herum. Aber auch innerhalb der Anthocerotalen finden sich Anklänge an die Laub-und-Lebermoose. Bei *Notothylas* behält die Spitzenregion länger die Fähigkeit zur Erzeugung neuer Zellen. Aus den so entstandenen Zellen werden aber nur Sporen und keine Columella. Ja, bei *Notothylas fertilis* kann es sogar zu einer völligen Unterdrückung der Columella kommen, wenn der Sporophyt etwas schwach ist. Das Gleiche ist bei *N. javanica* der Fall. Das sind Dinge, wie wir sie bei den Lebermoosen (und vielleicht Psilophyten) wiederfinden.

An der Basis des Sporophyten haben die normalen Stücke eine Columella, welche aber der Spitze fehlt. Wir sehen also innerhalb der Gattung *Notothylas* die Neigung zur Verkümmerung der Columella.

Die anderen Gattungen haben ein intercalares Wachstum am Grunde. Dieses erzeugt in der Regel Sporen und Columella. Durch solches, mehrere Monate währendes Sprossen erreicht der Sporophyt eine Länge von einigen Centimetern. Innerhalb der vier Genera macht sich eine Reduktion des sporogenen Gewebes geltend, hingegen erstarken die vegetativen Teile der ungeschlechtlichen Generation. *Notothylas* besitzt viel sporogenes Gewebe, die Stomata fehlen. *Dendroceros* und *Megaceros* sind hierin zwischen der vorhergehenden und *Anthoceros* eingeschaltet. Sie halten, was das sporogene Gewebe anlangt, die Mitte zwischen beiden. Der Fuss und das "Grundmeristem" sind stärker bei dem Sporophyten von *Megaceros*.

Die grössten und am besten gegliederten Sporophyten dürfte vielleicht *Anthoceros fusiformis* aus Californien besitzen. Die dicht gestellten "Schoten" täuschen

ein Grasbüschel von 6 cm Höhe vor. Prof. G.I.PEIRCE fand im August und September Sporophyten dieser Art, welche durch die Feuchtigkeit ihrer Standorte über die Trockenperiode gekommen waren. Sie hatten die stattliche Länge von 16 cm erreicht. Aber auch der Durchmesser des Grundteiles hatte sich verdoppelt. Der Fuss hatte anscheinend das Wasser unmittelbar aufgenommen. Die Columella war dicker als normal und erinnerte an die Procambium-Stränge junger Farnpflanzen. Da der Gametophyt restlos abgestorben war, musste ein selbständiges Leben des Sporophyten stattgefunden haben.

G.CAVERS glaubt an ein Abstammen der Anthocerotalen von den Sphärocarpeen, welche ja auch LOTSY für die ursprünglichsten der Lebermoose hält. Die Eigenheiten der vegetativen und reproduktiven Organe der Anthoceroteen wären dann secundär. (Wir werden aber unten sehen, dass das nicht völlig richtig sein kann, weil auch auf Gametophyten von *Anthoceros* nach GÖBEL Andeutungen von Atemöffnungen nach "Art" der Marchantien und Riccien vorhanden sind. Wir neigen daher zu der Annahme einer Reduktion der vegetativen Teile der Gametophyten zu gunsten der Sporophyten).

Ähnlich hält LEITGEB die Columella für ein steriles sporogenes Gewebe, etwa vergleichbar dem Elaterenschopf von *Pellia*. Bei *Anthoceros fusiformis* geht dieses Sterilwerden so weit, dass in den grossen überdauernden Stücken die Columella unmittelbar an die Rinde stösst, das sporogene Gewebe vollkommen oder doch bis auf geringe Reste verkümmert ist. Es lässt sich nun darüber streiten, ob *Nothotylas* ursprünglich oder rückgebildet ist. Hinsichtlich des Sporophyten gleicht es nämlich in hohem Masse *Cyathodium*, dem "einfachsten" der Marchantialen-Reihe. CAMPBELL glaubt an die Primitivität. Der Sporophyt erzeugt bei *Cyathodium* ebenfalls am Fusse Rhizoid-artige Auswüchse, welche wie die der Anthoceroteen als Saugorgane in das Gewebe des Gametophyten eindringen. (In diesem Zusammenhang möge aber erwähnt werden, dass ähnliche Dinge bei einer ganzen Reihe von Laubmoosen gefunden sind. Man kann diese Ähnlichkeit daher nur mit Vorbehalt zu phylogenetischen Speculationen benutzen.) Ferner besteht eine Übereinstimmung darin, dass *Cyathodium* und *Targionia* wenige aber grosse Chromatophoren besitzen. *Targionia* ist dem *Cyathodium* nahe stehend.

Pallavicinia Zollingeri besitzt im jungen Sporophyten deutliche Reste einer "Columella". Es bestehen auch nach der Seite der Jungermannien und Marchantialen Berührungspunkte mit den Anthocerotalen.

Das breite Protonema von *Sphagnum* und *Andreaea* deutet auf eine Verwandtschaft zu den Anthoceroteen. (Vielleicht deutet hierauf auch das Vorkommen von nur einem Chromatophor in einem Stadium der Sporenentwicklung bei *Sphagnum*.)

Von ebenso grossem Werte sind die Ähnlichkeiten der Anthocerotalen, insbesondere der überlebenden Schoten von *A. fusiformis*, mit den Rhyniaceen des Devons. Es ist verlockend, den "einfachen Generationswechsel" dieser Moose mit den Psilophyten zu vergleichen. Jene Pflanzen haben weder Blätter noch Wurzeln. Fassen wir den Begriff der Cormophyten, wie es neuestens von FITTING (Bonner Lehrbuch) geschieht, so, dass nicht nur eine Gliederung in Blätter und Stengel, sondern auch die Gegenwart von Wurzeln gefordert wird, so sind wir ja garnicht berechtigt, die Psilophyten zu den Cormophyten zu stellen. Sie sind dann wie die Moose eine "res ipsa per se". In diesen tiefen Stadien der Entwicklung versagen unsere morphologischen Begriffe, welche eben bei den höheren Pflanzen entwickelt und daher nur für diese völlig brauchbar sind. Das, was oben ein Blatt oder ein Stamm ist, ist hier nur ein Gebilde, das noch nicht alle Eigenschaften dieser besitzt.

Die oberirdischen Teile der Rhyniaceen gehen aus einem verzweigten "Rhizom" oder "einer knollenartigen Basis" hervor. (Auch hier versagen unsere Definitionen Rhizom und Knolle!). In den dünnen Zweigen ist der Centralstrang bei *Rhynia* nur mit ein bis zwei Tracheiden versehen. Die knollige Basis von *Hornea* hat garkeine Gefässbündel. Sie gleicht somit völlig einem vergrösserten Fusse eines *Anthoceros*. Nach CAMPBELLs Meinung sind die Rhyniaceen der Bildungsherd der kleinblättrigen Lycopodien sowohl wie der Psilotinen (*Tmesipteris* und *Psilotum*). Es wäre auch nicht unmöglich, dass die Farne von einer ähnlichen Gruppe abstammen. Wir könnten uns gedanklich sehr wohl eine Art *Anthoceros* vorstellen, deren Antheridien noch so

einfach sind, wie die der tief stehenden eusporangiaten Farne. Der langlebige Sporophyt eines *Anthoceros fusiformis* ist garnicht so sehr von einem *Ophioglossum* verschieden.

Auch hinsichtlich der Gametophyten bestehen grosse Ähnlichkeiten zwischen Anthocerotalen und dem soliden, dichotom verzweigten Prothallium einer Marattie. Der Thallus von *Anthoceros* hat eine dicke Mittelrippe und zellige Flügel (in bestimmtem Stadium seiner Entfaltung), wie das bei den Prothallien der Osmundaceen und sogar Gleichenien sich ebenso findet wie bei den Thallen der niedrigen Lebermoose *Pallavicinia* und *Metzgeria*.

Es soll nun versucht werden, die Gedankengänge von CAMPBELL durch die Arbeiten anderer, besonders GÖBELs, zu ergänzen und zunächst ein mutmassliches Bild von der Entwicklung zu entwerfen.

Die nächste Aufgabe soll es sein, die Verbindung mit den Marchantialen und Riccien näher zu untersuchen; wir wollen einmal als Versuchshypothese die Meinung aufstellen: *Riccia* sei das primitivste Moos, und von diesem sollen sich die Marchantialen ableiten. Als Zwischenformen seien etwa *Sphärocarpus* und *Riellia* hinsichtlich des Sporogons zu deuten. Aus einem Kreise, der zwischen diesen vielleicht stände, kämen die Anthocerotalen hervor. Noch vor der Bildung der Anthocerotalen käme es in Analogie zu den Marchantialen bei den Formenkreisen der *Archidiales*, *Andreaeales* und *Sphagnales* zur Bildung eines Pseudopodiums. Die Differenziation in morphologischer Hinsicht entwickelt sich auch in diesem Kreise auf gesonderten Bahnen. Aus dem Kreise der primitiven Anthocerotalen (vielleicht etwa *Notothylas*) gingen die Lebermoose hervor. Mit Formen beginnend, welche zunächst eine Reduktion im anatomischen Aufbau zeigen (wie etwa *Aneura*, *Pellia*, *Pallavicinia*). Die Columella verschwindet in diesem Kreise allmählig und die morphologische Gliederung nimmt zu und führt zu einer Sonderentwicklung.

Wir sind uns bewusst, dass wir die Reihe von *Riccia* zu *Marchantia* nicht in dem Sinne des besten Kenners derselben, GÖBEL, hier auffassen. Wir wollen aber zunächst einmal im Sinne von CAMPBELL dieselbe so interpretieren. Die "typischen Riccien" haben nur enge Hohlräume, dennoch werden wir in den Euriccien nicht den primitiven Typ erblicken können, weil *Riccia Bischoffii* in der Mitte des Thallus die engen Luftkammern, am Rande die weiten Lufträume besitzt, wie sie einer Wasserpflanze zukommen. Ob die Ricciellen, welche heute vorhanden sind, wirklich noch die alten Vorfahren darstellen, welche ans Land stiegen, ist nicht ausgemacht, aber wir neigen der Meinung zu, dass dies Pflanzen etwa vom Baue einer *Ricciella chartacea* waren. Auf der Thallusunterseite sind keine Schuppen oder Haar-ähnliche Bildungen. Die Zapfenrhizoiden fehlen völlig und um die Atemöffnungen sind keine besonderen Zellen ausgebildet. Der Thallus besteht in seiner Hauptsache aus nur zwei Zellschichten. Diese Formen waren nur im Wasser selbst oder doch an ganz feuchten Stellen lebensfähig. Von ihnen leiteten sich die beständigeren Formen ab, welche heute zum Teil durch Sonderanpassungen im Stande sind, ziemlich trockene Stellen zu bewohnen. Von solchen Formen leiteten sich *Sphaerocarpus* in der Sporogonentwicklung gleichende Formen ab. Der Thallus war aber mit guten Luftkammern versehen. Aus diesen Kreisen gingen die Marchantialen hervor. In den heute noch vorhandenen Marchantialen haben wir aber sowohl zurückgebildete wie fortgebildete Formen. Wir neigen aber im Hinblick auf die Primitivität von *Cyathodium* in den Chromotophoren dazu, diese als ursprünglich anzunehmen. Dagegen dürften Typen wie etwa *Dumortiera* oder *Monoclea* eher reduziert sein. Aus der Morphologie ist es oft nur sehr schwer, die Reihen so aufzustellen wie sie waren, nämlich auf- und absteigend. Man verfällt zu leicht in den Fehler entweder alles auf- oder alles absteigend zu behandeln. Beides ist, weil einseitig, nicht richtig.

Dass *Anthoceros* von solchen im Thallus höher gegliederten Lebermoosen abstammen dürfte, das zeigen die bei manchen Arten (GÖBEL, Organographie II) vorhandenen, wohl ausgebildeten Spaltöffnungen. Wenn die Atemöffnungen auch vielfach heute über Schleimgängen liegen, so wäre es garnicht unmöglich, dass das etwas Ursprüngliches wäre. Es könnten die Stomata im Wasser als Schleimporen gebildet wor-

den sein und hätten dann erst ihre Funktion als Wege für die Luft beim Übergang auf das Land erhalten. Jedenfalls sind die Übereinstimmungen im anatomischen Bau von Sporophyt und Gametophyt grössere als man bisher angenommen hat. Noch innerhalb der Anthocerotalen beobachten wir eine unzweifelhafte Reduktion der Stomata, denn es gibt Arten, bei denen diese nur auf den dicken Thallusseiten zugegen sind, während sie auf den dünnen Flanken fehlen.

Wollte man im Anschluss daran die Frage erörtern, ob der Sporophyt der Anthoceroteen eine selbständig lebende Generation gewesen sei, wie z.B. der von *Dictyota*, so wäre dazu zu bemerken, dass eine solche Erörterung nach den Worten GÖBELs solange eine rein academische bleiben würde, bis jemand einen solchen Sporophyten findet oder künstlich herstellt. Das ist aber CAMPBELL geglückt.

Dennoch besteht ein Unterschied gegen die *Dictyota*-Reihe: Bei *Cutleria* ist der Gametophyt grösser als der völlig selbständig lebende Sporophyt. Bei *Dictyota* sind sie gleich gross und der Gametophyt zudem noch sexuell differenziert in männliche und weibliche Pflanzen. Bei *Laminaria* ist der Gametophyt zu einem wenig-zelligen Gebilde herabgesunken. Endlich bei *Fucus* soll er nurmehr die Sexualzellen bilden.

Für unsere Erwägungen ist nur die Entwicklungs-Strecke von *Cutleria* zu *Dictyota* zu verwenden. Die andere Entwicklungs-Strecke wäre in Homologie mit den Gymnospermen und Farnen zu setzen. Es besteht aber auch hier ein grosser Unterschied in sofern, als bei den Braunalgen die beiden Generationen sich unabhängig von einander entwickeln, bei den Moosen aber der Sporophyt parasitisch auf dem Gametophyten lebt, selbst dann noch, wenn derselbe sich stark zurückgebildet hat.

Wir haben keinerlei Anhalte, dass das Trennen bei den Archegoniaten stattfinde oder stattgefunden habe. Es handelt sich um eine (wenn auch sehr interessante) Konvergenz.

Der innerhalb der Anthocerotalen-Reihe erstarkende Sporophyt übernimmt mehr und mehr die Organisation des Gametophyten. Unter den heute lebenden Moosen ist die Ähnlichkeit im anatomischen Aufbau zwischen beiden am grössten. Bereits bei den Anthocerotalen beginnt auch schon die morphologische Gliederung des Gametophyten. Es finden sich Formen, bei denen durch Lappenbildung der Thallus in höherem Masse kraus geworden ist.

Nun geht die Entwicklung auseinander: In der einen Richtung wird bei der Jugendform des Thallus der Anthocerotalen die fadenförmige Gestalt, welche hier kaum zu erkennen war, begünstigt. Es kommt zu einem Protonema. Dieses ist bei manchen Laubmoosen (*Georgia*) auch noch lappenförmig mehrzellig. Als Sondererwerb kommt für dieses Stadium der Jugendform die schiefe Lage der Wände hinzu. Ja, es kann sogar in letzterem diese Form des Thallus fast allein den Gametophyten ausmachen (*Buxbaumia*). Ähnliche Dinge finden sich bei den Lebermoosen wieder. In der Regel wird aber der Thallus vielleicht zunächst anatomisch rückgebildet, dafür aber morphologisch sehr weit in Blätter und Stamm, Rhizoidenstränge und so weiter gegliedert. Auch der Sporophyt erhält eine Sonderentwicklung insofern, als er mehr anatomisch gegliedert wird als an Grösse und äusserer Gestalt. Aber auch er kann sich wieder rückbilden (*Musci cleistocarpi*).

Während wir diese Richtung etwa durch das Bevorzugen des Gametophyten in morphologischer Hinsicht charakterisieren können, ist die andere Richtung oder sind die beiden anderen Richtungen durch Verkümmerung des Gametophyten und reiche Gliederung des Sporophyten in anatomischer wie morphologischer Hinsicht gekennzeichnet. Nur dieses ermöglicht allein die Entwicklung zu grösserer Gestalt.

Wir wollen nun zunächst die Reduktion des Gametophyten allein verfolgen und sehen, ob wir eine Reihe oder vielleicht besser zwei Reihen aufstellen können. Dass natürlich damit nicht gesagt ist, ob diese Reihen wirklich die Entwicklung wiedergeben, ist uns bewusst. Es könnte das ebenso sein wie bei den Marchantien, dass wir Aufstieg und Abfallen durcheinander werfen. Ja, es können sogar viel mehr Reihen sein, als wir aufstellen, sodass die einzelnen Glieder wohl "Etappen" darstellen, die zwar hintereinander kommen, aber nicht einer genetischen Reihe angehören. Das zu entscheiden wird auf diesem Wege nicht angehen.

Als Urtyp des Prothalliums sei der Gametophyt von *Anthoceros* hingestellt. Er ist oft mit krausen Lappen versehen. Die Entwicklung der Stomata und Atemhöhlen ist ihm grösstenteils abhanden gegangen. Die Antheridien und Archegonien sind eingesenkt. Die Spermatozoiden haben, wie bei allen Moosen (und auch den Coleochaeten) zwei Geiseln. Der Thallus entsteht aus der Spore so, dass sich zunächst eine fadenförmige Zellreihe bildet. Diese verbreitert sich. Es bildet sich ein in der Mitte oder auch seitlich gelegener Meristempunkt heraus, der allmählig zur Scheitelzelle wird. Der Thallus wird mehrzellig und verzweigt sich gabelig. Es werden mehrere auf einander liegende Lagen gebildet. Der Thallus gliedert sich zu Bändern mit gabeliger Verzweigung. Im Alter entstehen krause Lappen. Die Bildung von Knollen als überwinternde oder über Trockenperioden helfende Teile ist vorhanden. Des Ferneren ist es möglich, dass der Thallus bei irgend welchen ungünstigen Bedingungen auf einer niedrigeren, von ihm während seiner normalen Entwicklung rascher durchlaufenen Organisationshöhe stehen bleibt. Die Ausbildung des Sporophyten begrenzt die Entwicklung. Es ist schon die Neigung vorhanden (*A. fusiformis*), den Gametophyten absterben zu lassen, wenn der Sporophyt eine bestimmte Entwicklungsstufe erreicht.

Die Entwicklung in "phylogenetischer" Hinsicht von den Anthoceroteen aufwärts teilt sich zunächst in zwei Reihen, je nachdem die biciliate Natur der Spermien beibehalten wird oder dieselben polyciliat werden. Sonst aber sind beide Reihen mehr oder weniger parallel.

Die einsetzende Entwicklung verläuft dem Prinzip nach in drei Richtungen:

Erstens: Verkümmerung unter Selbständigbleiben. Diese Reihe wäre durch folgende Schlagworte wiederzugeben: Dünnerwerden; Aufgabe der Lappenbildung; einschichtige Ausbildung, zunächst des Randes, dann des ganzen Thallus; Begrenzung des Längenwachstums und der Lebensdauer; herzförmige Prothallien; in der allerersten Jugendbildung Bevorzugung von Fadenprothallien.

Am Ende solcher Reihen steht ein Verkümmern der geschlechtlich differenzierten Prothallien und eine Mitgabe von Nährmaterial durch den Diplonten. - Zuletzt werden Gymnospermen dadurch erzeugt, dass die weiblichen Prothallien auf den Sporophyten wachsen.

Zweite Entwicklungsreihe: Knollenbildung und Mycotrophie; Einziehen der Lappen; Verschwinden des Chlorophylls; unterirdische Lebensweise; die Verzweigung wird aufgegeben; aus einem rhizomartigen Gebilde wird ein Kreisel- oder Wurm-artiger Procormus.

Dritte Entwicklungsreihe: Die selbständige Lebensweise wird dadurch immer mehr aufgegeben, dass die Sporen auf dem Sporophyten keimen. Sie werden immer höher auf der Mutterpflanze entwickelt; erhalten immer mehr Nährmaterial, ja bilden ihre Sexual-Organe auf der Mutterpflanze aus. Die geschlechtliche Differenzierung schafft kleine, auf der Diplophase nicht parasitische Microporthallien und grosse, stark parasitische Macroprothallien. Zuletzt kommt es zur Befruchtung und gar Entwicklung der jungen Diplophase auf dem Sporophyten. Die Blütenpflanze wird hier auf ähnlichem Wege erreicht wie bei der ersten Möglichkeit, nur setzt die Entwicklung zum Parasiten auf der Mutterpflanze viel früher ein als dort. Hier wäre die Keimung auf der Mutterpflanze das primäre und diese führt zur Verkümmerung der Haplophase. Dort ist die Verkümmerung der Haplophase primär und führt zur Brutpflege.

Während die Reihen 1 und 3 sich leicht vermischen, wird das nicht so mit der 2. sein. Wenn die 2. erst einmal eingesetzt hat, dann wird es kaum mehr eine Brutpflege geben.

Diese rein hypothetisch konstruierten Reihen wollen wir nun in der Natur suchen und zugleich sehen, ob wir damit die Familien annehmbar ordnen können. Wir sind uns dabei der rein hypothetischen Natur dieser Reihen bewusst.

Beginnen wir mit der Biciliaten-Reihe:

Selaginella steht in dieser ziemlich unvermittelt. Es ist nicht möglich, sie von den anderen Lycopodialen abzuleiten, da deren Prothallien rein oder doch in der Mehrzahl stark mycotroph sind. Wir wollen vielleicht den dritten Gedankengang als gegeben annehmen. Ob er vorliegt können wir heute kaum mehr unterscheiden.

Das Endglied der Entwickelung der Selaginellen könnte man vielleicht in den Coniferen erblicken.

Ausser den biciliaten Spermatien haben die Procormi der Lycopodien nur noch wenig mit den Selaginellen gemein. Auch in diesem Formenkreise können wir zwei Reihen der Prothallium-Entwickelung erkennen:

Erstens die Neigung zur Zerteilung der mehr oder minder einschichtigen Prothallien. Allenfalls könnte die Entwickelung nach *Selaginella* hin aus dem Beginn dieser Reihe abgezweigt haben. *Lycopodium sacalense* gehört dieser Reihe an.

Die zweite Reihe führt zu der Mycotrophie. *Phylloglossum* und *Lycopodium cernuum* stellen noch einen weniger abgeleiteten Fall dar, weil der allein verpilzende Grund noch ergrünende Lappen trägt, also die Generation noch nicht zu weitgehendem Pilzfrass übergegangen ist.

Der Grund schwillt immer mehr an und verdaut, in Form einer Rübe, die Pilze in so ausgedehntem Masse, dass die assimilierenden grünen Anteile mehr und mehr verkümmern können (*L. inundatum*).

Bei *L. complanatum* geht dieser Vorgang noch weiter und wir erhalten in den Procormis von *L. Selago* die voll mycotrophen Stadien.

Betrachten wir diesen Vorgang, so können wir darauf schliessen, dass der Ast der Lycopodien blind endigen musste. Von einer Vollmycotrophie in der Prothalliumbildung gibt es keinen Weg zu höherer Brutpflege, wie sie ja die Blütenpflanzen kennzeichnet.

Wir wollen damit aber nicht etwa gesagt haben, dass die Lycopodien nun eine Entwickelungsreihe von *Lycopodium cernuum* etwa über *inundatum* und *complanatum* zu *Selago* seien. Dagegen sprechen eine Reihe wichtiger Momente, aber als aufeinander folgende Stufen der Ausbildung verschiedener Entwicklungsfolgen können wir sie doch wohl hinstellen.

Wir verlassen nun den Biciliatenast und wenden uns zu den

POLYCILIATEN.

Auch bei diesen treffen wir extrem mycotrophe Procormen an zwei Stellen an.

Psilotinen.

Dieses Umstandes wegen sind die uns heute lebend bekannten Glieder als hochabgeleitet gekennzeichnet. Da wir aber gesehen haben, dass eine derartige Mycotrophie nur aus fleischigen Prothallien abgeleitet werden kann, so sind wir geneigt, sie als einen tief unten abzweigenden Seitenast zu betrachten. Ob die Ableitung aber von Prothallien mit noch völliger Gliederung in assimilierende Lappen oder bereits nach deren Rückbildung zu anhangslosen Gebilden geschehen ist, das ist uns wegen der fehlenden Zwischenformen unentscheidbar.

In einer ähnlichen Lage sind wir bei den Ophiglosseen. Da hier aber ein grösserer Formenkreis vorliegt und sich keine Andeutungen von Lappenbildungen zeigen, so sind wir geneigt, sie erst nach Verlust derselben abzweigen zu lassen. Aber immerhin wäre es denkbar, die Formen mit Porcormen nach Art von *Lycopodium cernuum* seien ausgestorben.

Nachdem wir die Entwickelungen zur Mycotrophie in ihren extremen Formen behandelt haben, wollen wir uns den Formen mit primitiven Prothallien zuwenden.

Equiseten.

Betrachten wir uns die zum Teil sehr umfangreichen und zudem reich gegliederten Prothallien von *Equisetum debile*, so werden wir keinen Augenblick, beeinflusst von diesen Gedankengängen, zaudern, sie an den Grund nahe an *Anthoceros* zu stellen. Diese Arten mit kräftigen, mehrere Embryonen erzeugenden Vorkeimen bilden den Ge-

gensatz zu kleineren ja bereits in der Haplophase schon undeutlich oder deutlich geschlechtlich differenzierten Arten. Vermutungen darüber anzustellen, ob die im Aufbau der Diplophase manche Übereinstimmung mit Equiseten zeigenden Calamarien von ihnen abstammen, ist zwar nicht unbedingt von der Hand zu weisen, wenn auch zwingende Schlüsse nicht gezogen werden können.

Isoeten.

Die Ableitung der Isoeten macht uns gewisse Schwierigkeiten, doch neigen wir wegen der Grösse der Macrosporen der Ansicht zu, sie an der Basis der Polyciliaten abzweigen zu lassen. Hierzu bewegt uns der Aufbau der vegetativen Organe, welcher ja auch von nicht so weit rückgebildeten Landformen bekannt ist. An den Macroprothallien stehen mitunter behaarte Lappen, welche wie bei *Selaginella* zum Festhalten von Wassertropfen und Microporthallien dienen könnten und für Landformen verständlicher wären als bei Wasserpflanzen.

Ginkgoaceen und Cycadeen.

Diese beiden, zweifellos polyciliaten Formenkreise dürften wohl, nach den Blättern zu schliessen, etwas weiter oben aus dem Grunde der Farne abgeleitet sein. Die Macroprothallien sind noch sehr gross und die Archegone eingesenkt. Wir sind uns aber bewusst, dass dieser Schluss etwas Gewagtes an sich hat. Sie gehören als Endglieder zu einer Brutpflegereihe wohl unter früher Keimung auf der Mutterpflanze. Wir möchten daran erinnern, dass hier die Befruchtung oft erst nach dem Abwerfen der bestäubten Macroprothallien erfolgt.

Filicales.

Bei den anderen Polyciliaten sind wir in einer besseren Lage, weil wir noch Zwischenformen in Händen haben. Wir möchten an den Anfang einen Satz von GOEBEL setzen: "Für eine Rückbildung der Prothallien spricht aber namentlich der Umstand, dass charakteristische Eigenschaften des Prothalliums oft nicht hervortreten dadurch, dass dieses schon vor deren Ausbildung infolge Hervorbringens eines Embryos sein Wachstum einstellt."

Marattiaceen.

Die mehrschichtigen dunkelgrünen, bis zum Rande kompakten Prothallien erlauben, diese Familie an den Grund der heute lebenden Farne zu stellen. Die mehrzelligen Rhizoide am Prothallium bei *Kaulfussia*, *Danaea* und *Marattia* seien besonders hervorgehoben. Da diese bei den *Ophioglossales* auch aus einer Fusszelle und eigentlichen Haarzelle bestehen, so spricht das für eine Verwandtschaft beider Familien.

Leptosporangiate Farne.

Bis zu diesem Formenkreise waren ausser bei Psilotinen die Sexualzellen wie bei *Anthoceros* eingesenkt. Nun ragen (wie bei den abgeleiteten Moosen) dieselben hervor. Man muss sie aber immer noch für viel ähnlicher denen von *Anthoceros* erklären als bei jenen.

Osmundaceen.

Wie in vielen Punkten stehen die Osmundaceen auf der Scheide zwischen eusporangiaten und leptosporangiaten Farnen. Das Prothallium ist in der Jugend herzförmig. Später wächst es zu einem bandartigen Thallus aus, den GOEBEL mit manchen *Megaceros-*

Arten vergleicht. Die Mittelrippe des zu langem Wachstum befähigten Vorkeimens ist allein mehrschichtig. Der Flügelrand und die Lappen sind in ihrer Entwickelung an günstiges Licht gebunden. Im Hinblick auf die dünnen Wedel von Vertretern der folgenden Gruppen seien die gleichen Bildungen mancher Todeen angeführt.

Cyatheen, Gleichenien und Hymenophyllen.

Am tiefsten stehen die Gleichenien, welche noch an alten Stücken Lappen führen, sodass die bandförmigen Vorkeime trotz ihrer Einschichtigkeit manchen *Fossombronia*-Arten gleichen. Auch die anderen hier aufgezählten Familien haben ganz oder zum Teil (*Trichomanes*) grosse lebermoosartige Prothallien. Ihnen schliessen sich manche Polypodien an.

Aneimia.

Von den bandförmigen Prothallien der Hymenophyllaceen oder Gleichenien könnte man als ein Stehenbleiben auf jugendlichem Zustande die Aneimien mit ihren herzförmigen Vorkeimen ableiten. Da aber die Hymenophyllen in ihrer sonstigen Gestalt und Lebensweise einseitig spezialisierte Pflanzen sind, so möchte ich die Aneimien als einen Abkömmling eines Formenkreises betrachten, welcher zwischen Gleichenien und Hymenophyllen steht.

Aus der Verwandtschaft der *Schizaea* und *Trichomanes*, der Aneimien und der Hymenophyllen sind uns Gattungen bekannt, welche Fadenprothallien besitzen: *Trichomanes* und manche *Schizaeeae*. Es liegt hier in dieser Beziehung ein selten klarer Fall der parallelen Entwickelung zweier am Grunde zusammenhängender Familien vor.

Fadenprothallien.

Wir möchten zunächst mit GOEBEL darauf hinweisen, dass alle Prothallien und Protonemata in ganz früher Jugend ein meist rasch durchlaufenes und daher leicht übersehbares Stadium eines Zellfadens besitzen. Durch ungünstige Lebensbedingungen oder durch gerade diesen Zustand begünstigende Umstände kann man die Vorkeime auf diesem Stadium halten. Es gelingt das nicht nur bei den Prothallien aller Farne, sondern auch bei den Protonemata der Moose. Latent ist also dem gesamten Formenkreise das algenförmige Wachstum als Zellfaden gegeben. In den Gruppen der *Schizaeeae*, *Trichomanes* und der Laubmoose werden diese Zustände die herrschenden.

An den Fadenvorkeimen stehen die Antheridien häufig direkt an den Endigungen der Fäden, bei den weiblichen Organen dagegen entwickeln sie erst eine Zellplatte, auf der die Archegonien stehen. Die Reduktion des männlichen Anteiles findet völlig gleich auch bei den Zwergmännchen, z.B. der *Buxbaumia*-Arten, statt.

Die Gattung *Schizaea* hat bei manchen Arten mehr oder minder vollkommene geschlechtliche Differenziation der Prothallien. Wir kennen Arten, welche an manchen Prothallien zunächst nur Antheridien bilden und erst viel später die weiblichen Organe, während an anderen Prothallien sofort die Archegonien erscheinen. Daneben gibt es solche, welche kaum mehr weiblich werden. In derselben Gattung finden sich aber auch völlig hermaphrodite Vorkeime.

Es ist nun kein Wunder, dass es von der Differenzierung der Vorkeime bis zur Ausbildung männlicher und weiblicher Sporen nur ein Schritt ist. Die Microsporen entwickeln garkeinen richtigen Zellfaden mehr, sondern sind auf ein paar Zellen und das Antheridium beschränkt. Ja, es kann nur eine einzige Zelle als Rest des Vorkeimfadens übrig bleiben. Dagegen werden die Archegoniophore der Macroprothallien immer stärker mit Nährstoffen von der Mutterpflanze versehen, wenn auch der Zellfaden, der sie ursprünglich trug, kaum mehr zu erkennen ist. Sie leben dann völlig auf Kosten ihrer Reservestoffe.

Pilularia.

Es ist nun zu erwarten, dass die Heterosporie sich in beiden Formenkreisen ausbildet. Wir möchten auf Grund dieser Gedankengänge die Pilularien und Marsilien in den Formenkreis der Aneimien rechnen. Mit diesen haben sie die grössere Gliederung der Blätter und Rhizome und *Pilularia californica* auch den Annulus noch gemeinsam.

Salviniaceen.

Dieser Formenkreis zeigt unverkennbare Ähnlichkeit mit manchen *Trichomanes* und *Hymenophylla* in der geringen Entfaltung der Stammorgane, der Kleinheit der Wedel, der Gestalt der Sori und dem Verkümmern der Wurzeln infolge des Lebens im Wasser oder in der wassergesättigten Luft.

Polypodiales.

Aus einer der Gruppen mit Band-förmigen Prothallien möchten wir diese heute herrschende Farngruppe herleiten. Ihr meist herzförmiges Prothallium, der Prototyp des Vorkeimes, stellt sicher eine Hemmungsbildung dar, denn auch in diesem Formenkreise finden sich noch Bandprothallien (einige Polypodien). Die Vittarien haben grosse lappige Vorkeime. Besondere Anpassungen stellen die Anachlaenen und verwandte Arten dar. Wir finden selbst die Knöllchen zum Überdauern schlechter Perioden wieder, welche ja auch bei einer Form der Anthoceroteen auftraten.

Wir neigen dazu, den Kreis der *Alsophila*, *Dicksonia* oder *Cyathea* als den Stammkreis der *Polypodiales* anzusehen. Hier finden sich auch in der Entwickelung der Annuli und vegetativen Gestalt Formen, welche gut mit den *Polypodiales* verknüpft werden können. Die grossen Baumfarne sind das natürlich nicht.

Ist diese Ableitung auch richtig?

Wir sehen also, dass durch die Betrachtung der Vorkeime allein sich sehr gut der Polyciliaten-Ast gliedern und entwickeln lässt; aber ob diese bei den Lebermoosen beginnenden Reihen auch der wirklichen Folge entsprochen, das können wir nie mit unbedingter Sicherheit erweisen. Es können uns zwei Fehler unterlaufen sein:

Erstens können wir gleiche Stufen neben einander laufender Reihen in eine Folge gestellt haben. Wir möchten da besonders auf die *Hydropterides* hinweisen. Ist es richtig, die Marsilien und Pilularien als Reihe neben die Salvinien und Azollen zu stellen? Könnte man diese nicht als einen Ast aus ihnen hervorgehend oder gar als das Ende dieser Entfaltung deuten?

Zweitens, wäre es nicht am Ende denkbar, dass die Fadenprothallien und Fadenprotonemen der Anfang der Entwickelung gewesen wären und wir nicht etwa die oberen Enden gegenseitig verknüpft hätten statt mit den unteren oder garnicht?

Auch diese Einwände sind zum Ausgangspunkt von Spekulationen gemacht worden. Die eine Reihe könnte auf-, die andere absteigend richtig sein. Ja, es kann das Herzprothallium das primitive sein; dieses könnte sich zum Bandvorkeim und zum Fadenvorkeim entwickelt haben. Die Literatur ergibt folgendes:

Andere Ableitungen.

In der vorstehend dargestellten hypothetischen Gliederung sind wir so ziemlich den Gedanken GOEBELs gefolgt. Nur müssen wir hervorheben, dass wir am Anfang abgewichen sind. GOEBEL ist sich der Unsicherheit wohl bewusst und spricht nicht alles scharf aus, sondern hält sich in gewisser Reserve. Wir müssen ihm hierin Recht ge-

ben. Wenn wir daher hier manches schärfer betonen als er es tut, so möge er es uns nicht verübeln. Die Anthocerotalen stehen unter den heute lebenden Formen am Grunde, aber doch sind sie reduziert. Ob nur im Gametophyten, nicht am Ende gar auch im Sporophyten, ist noch garnicht ausgemacht. Wäre es nicht denkbar dass die Rhynien oder noch etwas unter ihnen stehende Urformen die Stammeltern von Moosen und Pteridophyten gewesen wären? Bereits bei *Coleochaete* kommen neben den typisch biciliaten Formen auch pleiociliate vor, welche Polyciliaten andeuten. Dadurch, dass sich zunächst die Haplophase zum Landleben angepasst hätte, wären Formen entstanden, welche die Ureltern der Anthocerotalen gewesen wären. Es hätte sich nunmehr der Sporophyt bis zu einer gewissen Organisation erhoben. Wir erhielten so eine Ur-*Anthoceros* mit anatomisch reich gegliederten Gametophyten mit Spaltöffnungen und Atemhöhlen. Der Sporophyt sei etwa von der Gestalt der *Anthoceros*. Von diesen Ur-Anthocerotalen hätten sich verschiedene Reihen abgezweigt. Die biciliaten Formen wären uns in den Lebermoosreihen und Laubmoosreihen allein erhalten geblieben.

Entwickelungsreihen der Archegoniaten.

1) Marchantialen. - Während der Gametophyt zunächst noch seinen etwas verwikkelten Innenaufbau behalten hat, werden die Sporophyten etwas rückgebildet. Diese treten wie die Antheridien auf Podetien zusammen. In der Marchantialen-Reihe erfolgt durch das Stehenbleiben auf der Jugendform die Reduktion der Gametophyten (*Monoclea*). Sie stellen eine ausgezeichnete Reduktionsreihe dar.

2) Riccien. - Hier ist die Rückbildung des Sporophyten ganz ungeheuer. Der Gametophyt vereinfacht sich langsamer. Auch sie sind eine Reduktionsreihe. Die anderen Reihen werden so gedeutet, wie wir das oben gemacht haben.

3) Jungermannien. - Zunächst erfolgt ein Herabsinken des anatomischen Baues des Gametophyten und Umwandlung des Sporophyten (*Notothylas*). Darnach kommt das Einsetzen einer morphologischen Sondergliederung nach zwei Richtungen: *Haplomitrium* und übrige Jungermannien.

4) Laubmoose. - Herabsinken des anatomischen Baues der Jugendform und gestaltliche, später auch anatomische Gliederung des anatomischen Baues der Folgeform des Gametophyten. Die Sporophyten stellen eine Sonderentwickelung dar, indem diejenigen der Anthoceroteen in mancher Hinsicht vereinfacht, in mancher kompliziert werden. Die *Archidiales*, cleistocarpen Moose, *Sphagna* sind reduzierte Typen aus verschiedenen Formenkreisen. *Sphagnum* hat sich bald abgezweigt, vielleicht auch *Andreaea*.

5) Die biciliaten Lycopodien und Selaginellen.

6) Die Polyciliaten, beide Reihen werden behandelt, wie wir das, teilweise von GOEBEL entnommen, oben dargestellt haben.

Die Gründe GOEBELs lassen sich mit dem gleichen Rechte verteidigen, wie unsere Abänderungen. Wer hat nun das Richtige getroffen?

Von weiteren Ableitungen, sofern sie die Lebermoose betreffen, seien die sehr vorsichtig geäusserten Gedanken von MÜLLER in Rabenhorst Lebermoosen vorgebracht.

Der Ursprung ist nach ihm ein Lebermoos etwa vom Bau des Thallus eines *Sphaerocarpus* mit dem primitiven Sporogon von *Riccia*. Ein Ast geht zu *Anthoceros*. Dieser gabelt sich, einen Zweig zu den Laubmoosen abgebend.

Zunächst laufe der Astteil für die Lebermoose und Marchantialen kurze Weile gemeinsam. Die eine Seite dieses Astes zeichne sich zunächst durch Gliederung des anatomischen Baues aus. Der Sporophyt bleibe zunächst ebenso wie die Gestalt auf der einfachen Stufe. Wir gelangten so zu den Riccien. Nun erst beginne der Sporophyt sich etwas zu gliedern und gleichzeitig erheben sich aus dem Thallus die Pseudopodien-artigen Träger der Sexualorgane. Die Reihe ist also ähnlich CAMPBELL, aber im Gegensatz zu GOEBEL aufsteigend.

Der andere Ast gliedere sich zunächst im Sporophyten. Wir kämen so zu einer Form nach Art des jetzigen *Sphaerocarpus*. *Blasia* geht seitlich ab, durch niedere Differenziation der Morphologie und hohe Ausbildung der Diplophase gekennzeichnet. Die Hauptrolle gliedere etwa den Sporophyten und Gametophyten gleichaltrig (*Fossombronia-Jungermaniales*). Es bestehe eine Neigung zum dorsiventralen Bau. Dagegen sei der Ast nach *Haplomitrium* den Laubmoosen am ähnlichsten in der Gestalt.

Wir haben nun glücklich die dritte Ansicht entwickelt. Jede hat ihre Gründe für sich. Eine Sicherheit der Ableitung auf morphologischem Wege ist nicht erzielbar.

Damit möchten wir noch nicht gesagt haben, dass die Kombinationsmöglichkeiten durch die dargelegten Reihen vollständig erschöpft wären. Es ist möglich, selbst die Laubmoose als das primitivste anzusehen. Man kann bei WETTSTEIN (Handbuch der systematischen Botanik 1924) das ausgeführt finden.

Die Laubmoose seien von den Lebermoosen insbesondere verschieden durch die stärkere Entwickelung des Vorkeimes, durch den nicht dorsiventralen Bau des Gametophyten (Ausnahmen bei abgeleiteten Formen!), durch das Verhalten der Archegonwand bei der Entwickelung des Sporogons (Haubenbildung), durch die lange währende Teilungsfähigkeit der Deckzelle des Archegoniums, sowie durch den Bau und den Öffnungsmodus der Kapsel. Die Unterschiede seien in der Mehrzahl der Fälle scharf. Die vollkommenen Homologien und die Existenz annähernder Formen (*Sphagnales* und *Andreaeales* einerseits, *Haplomitriaceae* andererseits) liessen es zweifellos erscheinen, dass beide Gruppen entwicklungsgeschichtlich zusammenhängen, wenn auch der Zusammenhang weit zurückreiche. Schwieriger zu entscheiden sei die Stellung der beiden Gruppen zu einander. Die Fortentwickelung der Cormophyten beruhe auf der allmähligen Reduktion des Gametophyten. Danach wären die Lebermoose als stärker abgeleitet zu betrachten. Für dieselbe Auffassung spreche der Umstand, dass die Ableitung der Lebermoose vom Typus der Laubmoose keine Schwierigkeiten bereite (!), wohl aber die umgekehrte (siehe CAMPBELL), dass die scheinbar so einfach gebauten Gametophyten der Lebermoose keine ursprünglichen, sondern abgeleitete seien, dass es unter Lebermoosen Formen gäbe, die deutliche Beziehungen zu den Pteridophyten aufwiesen, während solche den Laubmoosen fehlten. Mit jener Auffassung stehe es im Einklang, dass die einfachsten *Bryales* (*Archidiaceae* nach GOEBEL reduziert!) ferner Formenreihen, die sich früh von den *Bryales* abzweigten, wie die *Sphagnales* und *Andreaeales*, als Typen, die den ursprünglichen Moosen relativ nahe standen, Beziehungen zu den Lebermoosen hätten. Wir würden demnach die Lebermoose als die stärker abgeleiteten Moose betrachten mit Betonung des Umstandes, dass die Ableitung derselben nicht von den heute lebenden Laubmoosen erfolgen könne, sondern weit zurück zu verlegen sei, dass die *Musci* in der Entwickelung einzelner Teile (Sporogon und Blatt) weit über jene Formen hinaus gegangen sei, von denen die Ableitung stattfinden könne. (Ist das eine Reduktion des Gametophyten? Oder doch eine Fortentwickelung bei den Moosen?) - Zwischen den Laubmoosen und den Lycopodinen bestünden nach WETTSTEIN zwar Beziehungen, aber das Auftreten einer Columella in den Sporangien von *Hornea* und *Sporogonites* gäbe ihm keinen Anlass genetische Beziehung zwischen Laubmoosen und Psilophyten anzunehmen. Doch das Fehlen von *Anthoceros*-artigen Moosen als Fossile im Devon sei wieder ein Beweis für noch gegen die Ableitung Thallophyten-Psilophyten (Polyphyletische Vermutungen: Laubmoose-Lycopodinen; *Anthoceros*-Psilophyten?).

Darin waren aber alle bis jetzt einig, dass von den Moosen die Psilophyten und von ihnen alle oder wenigstens ein Teil der Pteridophyten abzuleiten sei.

Die Ableitung der Pteridophyten von den Psilophyten zu bezweifeln, blieb dem Geologen STOLLEY vorbehalten.

Hören wir einmal seine Worte (18. Jahresbericht des niedersächsischen geologischen Vereins zu Hannover 1925):

"Fast von allen Paläobotanikern werden die Psilophyten als primitive Pteridophyten aufgefasst. Nur ARBER hat sie als eine Zwischenstufe zwischen Thallophyten und Cormophyten gedeutet und mit dem Namen Procormophyten bezeichnet. Diese Ansicht ist jedoch nicht durchgedrungen, da die entwickelte und differenzierte Ge-

fässstruktur eine Einreihung in den Stamm der Cormophyta erforderlich macht. So werden sie also im System der *Cormophyta* den *Pteridophyta* als Untergruppe der *Psilotales* oder als erste Gruppe der *Psilophytinae* eingeordnet. M e i n e Auffassung ist eine etwas andere, wie hier ausgeführt werden möge."

Charakteristik der Pteridophyta nach Stolley.

Diese seien Gefässpflanzen mit echten Wurzeln, echten Blättern und vor allem S p o r o p h y l l e n. Das zentrale Bündel gehe nicht nur in alle Verzweigungen, sondern auch i n d i e B l ä t t e r. Ein Dickenwachstum könne vorhanden sein oder fehlen. Die Spaltöffnungen seien fast stets vorhanden, fehlen nur den Wasserpflanzen unter ihnen.

Charakteristik der Psilophyten nach Stolley.

Die Psilophyten seien dagegen Gefässpflanzen ohne echte Wurzeln, nur mit Rhizom und Rhizoiden. Sie seine völlig n a c k t und b l a t t l o s. Ihre Auswüchse und Anhänge trügen nicht den Charakter echter Blätter. Höchstens bei *Asteroxylon* gingen Abzweigungen des centralen Leitbündels bis zur Basis der Anhänge, aber nicht in diese selbst hinein. Das Bündel sei fast stets ohne radiale Abzweigungen, immer ohne Blattspuren. Die Anhänge durchziehen auch ausser bei *Arthrostigma* keine Mittelader. Ebenso wenig hätten sie in der Regel Spaltöffnungen, ausser bei *Asteroxylon*. Das H a u p t u n t e r s c h e i d u n g s m e r k m a l seien aber die am Ende von Ästen stehenden Sporangien.

Tiefgreifender Unterschied der Psilophyten.

Die w e s e n t l i c h e n Merkmale sollen so tiefgreifend die Psilophyten von den Pteridopophyten unterscheiden, dass kaum gemeinschaftliche Eigenschaften vorhanden seien als die Tracheiden. Die Psilophyten müssten zwar als Cormophyten gedeutet werden, aber wegen des Mangels wesentlicher gemeinsamer Eigenschaften sei es unlogisch, sie diesen als primitivste Gruppe einzufügen, sondern sie seien als die primitivsten und zugleich ältesten nicht pteridophytischen Gefässpflanzen den letzteren als gleichwertige Abteilung an die Seite bzw. voranzustellen. Die *Psilophyta* seien somit analog den *Pteridophyta* und *Bryophyta*, eine eigene Gruppe für sich. Die *Psilophytales* als Untergruppe der Pteridophyten hätten auszuscheiden. Sie ständen vor und an der Basis der Entwickelung der Pteridophyten als die primitivste und geologisch älteste Gruppe der Cormophyten, dagegen weder phylogenetisch noch chronologisch unmittelbar vor, neben oder nach den *Bryophyta*. Erst als die Psilophyten ihre Blüte erreicht hätten, seien neben ihnen die ersten Pteridophyten in zum Teil recht unbestimmten Typen erschienen; erst nachdem die Psilophyten am Erlöschen gewesen seien, sei der enorme Aufschwung der Pteridophyten erfolgt. In diesen Begriff seien noch die Pteridospermen eingeschlossen.

Eine Deutung der Psilophyten als der direkten Vorfahren der Pteridophyten stände die s t a r k e D i f f e r e n z i e r u n g und S p e z i a l i s i e r u n g entgegen.

Die "scheinbare" Ähnlichkeit von Asteroxylon und Lycopodium.

Diese bereitet STOLLEY offenkundig einige Schwierigkeit. An der Wurzel der Pteridophyten seien die Unterschiede minder scharf als später. So deute die Ähnlichkeit von *Asteroxylon* mit Lycopodinen auf eine Entwickelungsmöglichkeit von einer wenig zurückliegenden G r u n d f o r m nach beiden Seiten. Weil aber die Fructifikation verschieden sei, so sei *Asteroxylon* keine Z w i s c h e n f o r m zwischen Psilophyten und Lycopodien, sondern eine echte Psilophyte.

Der Ausdrucksweise, dass die Psilophyten den hypothetischen Anforderungen an die Art der pteridophytischen Zwischenform durchaus zu entsprechen scheinen, kann STOLLEY nicht beipflichten, wenn auch seine Ansichten nicht allzu sehr von denen WETTSTEINs verschieden scheinen.

Psilotinen und Psilophyten.

Die Undeutung von KRÄUSEL und WEYLAND, welche in dem Sporophyllbau der Psilotinen eine Annäherung an die Psilophyten erblicken, erscheint STOLLEY verfrüht und allzu gezwungen. Als Rückschlagsbildung von zweifellos pteridophytischen Pflanzen erscheint STOLLEY die "Primitivität" von *Psilotum* nicht als ursprünglich, wie jene glaubten. Obwohl die Gliederung fehle, so seien die Sporophylle der *Sphenophylla* denen der Psiloten ähnlich gebaut. Trotzdem müsse er es offen lassen, ob es sich bei den *Psilotum*-Arten um Lycopodinen oder Articulaten handele. Mögen die Stellung von *Psilotum* noch nicht völlig geklärt sein, ja weitere Prüfungen erwünscht sein, ihre Merkmale sollen bestimmt nicht auf die Psilophyten hinweisen, da von diesen gezeigt worden sei, dass ihnen die b e z e i c h n e n d e n Eigenschaften der Pteridophyten fehlen. - Die Ansichten von KRÄUSEL und WEYLAND werden vollkommen abgelehnt.

Der Anschluss an die Bryophyten unmöglich.

Diese von WETTSTEIN und anderen geäusserte Meinung lehnt STOLLEY ab. Zwischen der Columella von *Anthoceros* und der mancher Psilophyten bestehe nur eine Ähnlichkeit, keine wirkliche Verwandtschaft. Das Mooskapsel-artige Aussehen der Sporangien von *Hornea*, *Hostimella* und *Sporogonites exuberans* könne in keiner Weise als ein Beweis für den Anschluss derselben an die Bryophyten angesehen werden. Das sei alles Convergenz, da eine "Columella auch bei Pilzen" vorkomme.

Nähme man hierzu den Umstand, dass andere hervorragende Botaniker umgekehrt die Laubmoose von den Lebermoosen ableiten, also nicht wie WETTSTEIN die Laubmoose für die primitiveren hielten, so erkenne der botanisch orientierte Geologe, wie wenig Hilfe hier aus der Botanik zu holen sei.

Den Psilophyten der älteren Devonzeit fehlen die Bryophyten als Begleiter völlig (versteinert oder fossil!). *Psilotum* habe nichts mit den Psilophyten zu tun, folglich seien alle Ableitungen unmöglich. Tatsächlich seien die Psilophyten als die ältesten Landpflanzen spärlich im Obersilur, reichlich und mannigfaltig differenziert aus Unter- und Mitteldevon bekannt, im Oberdevon wahrscheinlich schon erloschen (als Fossilien möge ich beisetzen). Die Anfänge der gesamten Gefäss-Kryptogamen mit den unsicheren Ginkgoaceen und Cordaiten lägen im tiefen und hohen Mitteldevon.

"Die Psilophyten sind älter als Bryophyten und Pteridophyten. Solange diese Erfahrungen der geologischen Überlieferung nicht widerlegt oder überholt sind, haben sie auch für den Botaniker und Serodiagnostiker zu gelten, und keine ihnen widersprechende Stammbaumkonstruktion ist erlaubt", schreibt STOLLEY.

Auf die Kritik der Ergebnisse der Serologie durch STOLLEY gehe ich zunächst nicht ein; STOLLEY wollte über Dinge, die er nicht versteht, nicht urteilen!

Zusammenfassen könnte man die Arbeit STOLLEYs etwa wie folgt:

Auf einem Trümmerhaufen von Meinungen und Phantasien über Beziehungen zu Bryophyten und Pteridophyten stehen die durch meist negative Merkmale charakteristischen, empirisch gefundenen Psilophyten isoliert da. Positive Merkmale sind die Tracheiden und Sporangiphore.

Kritik der Stolleyschen Arbeit.

Das Alter der fossilen Moose.

Da wir wissen, dass der Geologe das Alter der Schichten leider nicht immer

durch die Lagerung bestimmen kann, sondern nach Leitfossilien erschliesst, so wissen wir sehr wohl, was wir aus den Schlüssen aus dem Vorkommen in den Schichten umgekehrt auf das Alter der Fossilien zu halten haben. Das wird noch unsicherer, wenn man es mit Landbildungen zu tun hat, welche im allgemeinen die Fossilien nicht gut erhalten. Andererseits setzen Meeressedimente einen längeren Transport von echten Landpflanzen voraus. Wenn im oberen marinen Devon die *Archaeopteris-Cyclostigmataceae*-Flora nur spärliche Reste hinterlassen hat, so wird man das gleiche auch für so hinfällige Formen, wie es gerade Lebermoose sind, ohne sich einer Gezwungenheit schuldig zu machen, annehmen dürfen. Die Membranen der meisten Moose bestehen nur zum geringen Teil aus Cellulose, sondern aus sehr wenig beständigen und leicht bacteriellen Umsetzungen zugänglichen Hemicellulosen. Wir möchten da unter anderen auf WEYLAND (Senkenbergiana 1925,7) hinweisen. Dort wird ausgeführt, dass sich auch in sehr jungen Schichten nur wenige und schlechte Moos-Fossilien erhalten haben. Sphagnen und höhere Laub- und Lebermoose finden wir freilich in so alten Schichten selbst in den späteren gut erhaltenen Torfdolomiten nicht, aber die können ja relativ rezente Formen sein; dafür spricht unter anderen ihre Variabilität.

Dagegen könnte man die Frage erheben:

Sind nicht unter den Psilophyten eigenartige Moose?

Die Charakteristiken der Psilophyten treffen nämlich garnicht den Unterschied zwischen Bryophyten und Pteridophyten. Bekanntlich besteht dieser in der Verschiedenheit des Gametophyten und Sporophyten. Bei den Moosen ist der Gametophyt der kräftigere. Bei den Pteridophyten ist er kümmerlich. Seit den Versuchen von MARESCHAL ist der Unterschied allerdings etwas erschüttert. Wir wissen, dass zwischen beiden Phasen kein so völlig unüberbrückbarer Unterschied besteht. Ich möchte Herrn STOLLEY einmal fragen: Weiss man etwas über den Generationswechsel seiner Psilophyten?

Wie schwer es ist, da auf Grund von Anatomie und Morphologie einen Unterschied zu machen, das möge nachstehend dargetan werden.

Um sich über die Gestalten der Moose etwas zu orientieren, empfehle ich STOLLEY, nur ein paar Bilder zu betrachten. Zunächst bitte ich ihn, GOEBEL, Organographie, zweiten Teil, neueste Auflage Seite 797 aufzuschlagen. Hier findet er *Bryum giganteum* und *Pterobryella*. Auf Seite 594 *Lembidium dendroideum*. Alles ist da wie bei STOLLEYs Psilophyten! Blätter ohne ausgesprochene Gefässe, Rhizome ohne Wurzeln. Das Sporogon auf gesondertem Aste ist auch noch da, aber nicht abgebildet. Dabei sind die Objekte gross. Die Sporogone sind sehr fest mit dem Moose verwachsen. Es dürfte sehr schwer an einem fossilen Stücke die wahre Natur des Sporophyten nachzuweisen sein. - Des weiteren empfehle ich, Seite 565 aufzuschlagen und *Hymenophyton* anzusehen. Legt man ein solches Moos in einen Kalk absetzenden Brunnen, so wird es, glaube ich, nur sehr schwer möglich sein, es "fossil" von einem Tange oder einem *Hymenophyllum* zu unterscheiden. Ich möchte noch kurz erwähnen, dass es GOEBEL gelungen ist, *Fegatella* künstlich zur Gestalt eines *Hymenophyton* zu bringen. Diese haben als Marchantiaceen Gebilde, welche sehr den Stomata gleichen. Oben haben wir zum Überfluss gar noch gesehen, dass manche Anthoceroteen auf dem Gametophyten echte Stomata besitzen. Wir kommen den Psilophyten schon ungeheuer nahe.

Heute noch lebende Moose haben Gefässbündel-artige Stränge im Gametophyten und sogar Sporophyten. Zwischen Hydroiden und Tracheiden ist zwar ein Unterschied. Aber auch diesen gestaltlich gleichende Bildungen kommen bei Moosen vor. Dabei sind das noch Marchantiaceen. Die Rhizoiden von diesen haben oft eine frappante Ähnlichkeit mit Tracheiden. Aber in den Blättern von Sphagnen kommen, ebenso wie in den Kapselwänden von Lebermoosen und ihren Elateren Bildungen vor, die eine täuschende Ähnlichkeit mit den Tracheiden besitzen.

Wenn STOLLEY seine Kenntnisse in dieser Hinsicht ergänzt hat, dann wird er nicht mehr so sicher mit der Behauptung des Fehlens der Bryophyten in den alten Schichten sein. Anthoceroteen und fossile Marchantien wird man nur allzu leicht ge-

neigt sein, für Algen zu halten.

Ich möchte in diesem Zusammenhange Herrn STOLLEY daran erinnern, dass er ebenso wie andere seine jetzt so berühmten Psilophyten einstmals für Algen gehalten hat. Möge ihm eine solche Täuschung ein zweites Mal erspart bleiben! Oder sollte nicht gar das unterdevonische *Sporocarpon* ein solches Urmoos gewesen sein? Die Beschreibung von KIDSTON und LANG (Transact. Royal soc. Edinb. 1924, 53) schliesst das nicht aus.

Diese Ansichten, welche heute ebenso wenig beweisbar sind wie die STOLLEYs, würde ich nicht zur Grundlage nehmen und gegen einen Menschen, der mir unbekannt ist, mit solchen Worten losschlagen, wie dies STOLLEY uns gegenüber beliebt. "Wir müssen uns bescheiden" (siehe STOLLEY, p. 93 !!).

Doch wollen wir einmal zugeben, es handele sich bei den meisten Psilophyten wirklich um echte Gefässpflanzen. Es erhebt sich dann die Frage: Sind die Gründe von STOLLEY stichhaltig? Besteht wirklich ein so grundlegender Unterschied in der Organisation, dass er unüberbrückbar ist?

Zunächst wollen wir uns darüber einigen, was eine Stammform und eine Bindeform ist. Ich glaube in der Definition mit STOLLEY einig zu gehen:

Bindeform ist eine Form oder Formenkreis, welcher der Stammform der heute erhaltenen Arten in seinen wesentlichen Eigenschaften nahe stand. Die ihm nahe stehenden, heute noch erhaltenen Arten haben eine Sonderentwickelung durchgemacht, aber sie haben sich nicht allzu weit von der Stammform entfernt. Ebenso kann ein erhaltenes Fossil aus einer solchen Entwickelung stammen, ohne sich sehr weit entfernt zu haben.

Zu einer einfachen, heute noch vorhandenen, Organisation führen drei Wege:

Erstens: Die Lebensverhältnisse sind die gleichen geblieben wie sie waren: Die Lebensform hat sich an bestimmten Stell n als konkurrenzfähig halten können (Relikt).

Zweitens: Die Ernährung einer Pflanze hat sich durch Mycotrophie etc. so geändert, dass sich die primitive Form ohne morphologische oder anatomische Umwandlungen konkurrenzfähig hat halten können.

Drittens: Ein Wechsel der Ernährungsform (Wasserleben, Mycotrophie, Saprophytismus etc.) konnte nur vollzogen werden, wenn sich die Organisation vereinfachte. Ich möchte da besonders auf die Orchideen hinweisen, welche z.B. selbst mit unterirdischen, völlig wurzellosen Rhizomen ohne jegliche Gefässe versehen sein können (*Epipogon*).

Sind die Unterschiede zwischen Psilophyten und Pteridophyten unüberbrückbar?

Dass die Unterschiede den Moosen gegenüber im Hinblick auf die Gestalt nicht unüberbrückbar sind, das haben die Ableitungen der Morphologen vor allem von CAMPBELL so genügend bewiesen, dass es des weiteren unmöglich ist, die Sache noch einmal breit zu treten. Ein strikter Beweis konnte auf diesem Wege nicht erbracht werden, weil man ihn infolge der (unserer Ansicht zu viel gebrauchten Convergenz) überhaupt nicht erbringen kann. Dennoch ist man vielleicht berechtigt, die Psilophyten als Bindeglieder zu höheren Gefässpflanzen anzusehen, weil manche morphologischen Gedankengänge solche Glieder erfordern. Es ist daher das Naheliegendste, Psilophyten unter den uns bekannten Formenkreisen zu suchen.

Psilotum und Psilophyten.

Hierzu ist eine morphologische Ableitbarkeit der Pteridophyten von solch' einfachen Formen erforderlich. Da wir in *Psilotum* solche scheinbar primitiven Formen unter den Polyciliaten finden, so liegt es sehr nahe, die von vielen anderen, besonders aber von KRÄUSEL, einem der besten Kenner der Psilophyten, geäusserte Meinung zu übernehmen.

STOLLEY leugnet nun im Gegensatz zu fast allen anderen Autoren die Möglichkeit

einer solchen Ableitung, weil einmal die Psilophyten ohne echte Blätter und Wurzeln seien und die Sporangien am Ende besonderer Äste ständen. Die Ableitung von den *Psilotum*-Formen sei wegen der hohen Spezialisation und Differenziation der Psilophyten unmöglich. Der ähnliche Bau von *Psilotum* sei eine Folge von Rückbildung. Das ist ein Widerspruch! Pflanzen ohne Blätter und Wurzeln sind doch einfach und nicht hoch differenziert. Spezialisiert in der Ernährung können sie allerdings sein, aber nicht im Bau.

Blätter und Anhängsel.

Wir geben nun unbedingt zu, dass die Psilophyten sehr einfach gebaut seien, wie STOLLEY an anderer Stelle ausführt, aber dass man die Anhängsel nicht als Anfänge einer Blattbildung betrachten könnte und dadurch zu den Pflanzen mit echten Blättern überleiten könnte, weil in diese Anhängsel keine Gefässe hineingehen, das ist ganz merkwürdig. Es ist ein alter Satz, dass man die Anatomie nicht in morphologischen Fragen überschätzen darf. Das was sich ontogenetisch zuerst bildet, das ist die Gestalt; die innere Gliederung ist das sekundäre, ja sogar nach Bedarf geregelte. Hier unterstreiche ich, was MEZ (Echo I, 1925, p.67/68) bezüglich dieser Frage ausgeführt hat. Auch weise ich darauf hin, dass die Keimlinge von Orchideen und die jüngsten Diplophasen mancher Lycopodien im Anfang Blätter (Protophylle genannt) tragen welche nervenlos sind und trotzdem von jedermann zu den Blättern gerechnet werden.

Wir wollen kurz einiges aus GOEBEL, Organbildung auf verschiedenen Stufen des Pflanzenreiches in seiner Organographie hierher setzen:

Ein Vegetationskörper, welcher nicht in Sprossaxe und Blatt gegliedert sei und auch nicht die für die Gefässpflanzen charakteristischen Wurzeln besitze, werde als Thallus bezeichnet. (In diesem Sinne muss man nach unserer Meinung den Psilophyten sowohl wie den Psilotinen einen Thallus zuschreiben.) Dass die Grenze aber nicht scharf zu ziehen ist, das zeigen die Lebermoose. Bei den höheren Pflanzen sind die Unterschiede, Spross und Stamm, leicht zu machen; das stösst aber schon bei den Lycopodien auf manche Schwierigkeiten. Diese Gruppe steht auch sonst durch die Dichotomie der Stämme und exogene Entstehung der Nebenwurzeln und deren Dichotomie auf niederer Stufe und zwar auch bei nicht mykotrophen Vertretern. Die Isoeten haben auch dichotom verzweigte Wurzeln.

Wir wissen, dass der Regel nach ein Spross in den Achseln eines Blattes entstehen soll; das ist nun merkwürdigerweise bei den Lycopodien und Selaginellen nicht der Fall. Nur die Brutknospen mancher Lycopodien entstehen an Stelle der Sporangien in den Achseln von Blättern (*L. Selago*).

Bei den höheren Pflanzen, besonders häufig aber bei den Farnen, machen uns die blattbürtigen Sprosse etwas zu schaffen.

Bei den höheren Pflanzen hilft uns die Entstehung der Blätter als Anhangsorgan (Appendicularorgan) zu einer scharfen Trennung. Natürlich gibt es da Blätter, welche nur aus der äussersten Lage des Vegetationspunktes gebildet werden. Wo es aber der massigen Ausbildung der Blätter entspricht, beteiligen sich zudem häufig noch tiefere Schichten daran. - Ebenso wenig konstant sind die Merkmale der Blätter sonst.

Bei Organismen niederer Organisation ist es immer eine missliche Sache scharfe Grenzen ziehen zu wollen. Wir dürfen doch nie vergessen, dass die Begriffe Wurzel, Blatt, Stamm von uns Menschen gebildet sind und dazu noch bei höheren Pflanzen.

Wir lassen die scharfen Begriffe hier unten am besten fallen und nennen die Protophylle der Psiloten ganz ruhig blattartige Auswüchse oder Vorstufen der Blattbildung. Es dürften sich also sehr wohl von solchen Blattandeutungen echte Blätter ableiten. Ein grosser Teil der Botaniker (die Physiologen) nimmt diese Unterschiede garnicht so genau. Nach ihrer Meinung kommt es auf die Funktion an und das ist die Oberflächen-Vergrösserung.

Es ist nun zu entscheiden. ob auch die Blattanhängsel von *Psilotum* solch' pri-

mitive Wurzeln sind oder durch Reduktion entstanden sind, ob die Wurzeln auch in den Stammformen nicht zur Entwickelung gelangt sind oder ob sie (wie sicher bei Orchideen) durch Mycotrophie verloren gegangen sind. Mit anderen Worten: Ist *Psilotum* in seiner Gestalt als Erhaltenbleiben einer ursprünglichen Organisation infolge Spezialisation der Ernährung zu erklären oder ist die Reduktion eine Folge derselben? Das zu entscheiden ist ungemein schwer. Man muss dazu die nächsten Verwandten kennen. Das ist fraglos *Tmesipteris*. Dieses hat Blätter. Es wäre nun sehr wertvoll, die jungen Entwicklungsstadien von *Tmesipteris* zu kennen. Hätten diese keine Blätter mit Gefässbündeln, sondern Protophylle (wie manche *Lycopodium*-Keimlinge und *Psilotum*), so müsste man bei *Psilotum* ein Stehenbleiben auf ontogenetisch junger Stufe annehmen. Aber es könnte dann gerade dieses Durchlaufen der sonst höher gegliederten Formen durch dieses primitive Stadium vielleicht im Sinne des biogenetischen Lehrsatzes gedeutet werden, wogegen dann natürlich immerhin der Einwand der Gleichheit der Keimungsgeschichte von Orchideen und *Psilotum* eine gewisse Unsicherheit hereinbringen könnte. Aber es ist ja garnicht ausgeschlossen, dass die Blätter von *Tmesipteris* Phyllocladien sind. Doch ist das eine ebenso unsichere Sache, weil diese Begriffe hier unten ganz unsicher sind. Dennoch könnte ich STOLLEY in diesem Punkte recht geben; die Psiloten sind mit Blättern oder reduzierten Blättern versehen. Das schadet noch nichts.

Ein Weg um die Stellung einer solch' "reduzierten Form" sicher zu stellen, ist die Erfahrung, dass die Reproduktionsorgane viel konservativer sind, als die vegetativen. Besser sagen wir vielleicht, dass beide Gruppen nicht von der gleichen Umwandlung beeinflusst werden. Die Blüte und die Sporenbehälter haben mit Mycotrophie und Parasitismus wenig zu tun, sie gehen in ihrer Ausbildung ihre eigenen Wege. Ja, wir wissen sogar, dass in der Gliederung der vegetativen Organe höchst spezialisierte Typen einer Formengruppe sehr häufig in den Blüten am wenigsten fortgebildet sind.

Sporangien, Sporangiophoren und Sporophylle.

Die Frage des Anschlusses der Psilophyten an die Psilotinen dreht sich also besonders um die Sporenbehälter.

Es ist daher verständlich, wenn sich STOLLEY immer bemüht, den Unterschied zwischen Ast- oder Stamm-ständigen Sporangien und Sporophyllen hervorzuheben. Wenn sich dieser Unterschied überbrücken lässt, dann ist auch der Unterschied zwischen dem Sporangium der Anthoceroteen und *Psilotum* gefallen. Er schliesst: Gäbe es keine Blätter, so gäbe es auch keine Sporophylle.

Wir haben nun bereits oben gesehen, dass die Abwesenheit der Blätter garnicht so tief abtrennend ist, dass nicht eine Brücke geschlagen werden könnte. Man muss nur die Reihe der Lebermoose im Sinne GOEBELs und auch der Serologie lesen: *Pellia* rein thallös, *Blasia* mit Lappen; *Fossombronia* mit blattähnlichen Anhängseln; *Lophocolea* mit Blättern.

Eine Paralelle besteht auch bei den Lebermoosen bezüglich der Sporenkapseln. Unten bei *Pellia* stehen dieselben, nur vom Perianth umgeben, frei auf dem Thallus, weiter oben in Blätter eingehüllt.

Wir wollen uns daher einmal die Sporenbehälter (ich wähle absichtlich diesen neutralen Begriff) bei den Psilotinen betrachten, ob sich da nicht Anklänge vorfinden, dass dieselben an besonderen Ästen stehen, welche beblättert, bei von ihnen abgeleiteten Typen aber infolge Reduktion unbeblättert sind. Das ist der Sinn der Sporangiophore. Nachdem dieser Begriff von BOWER und anderen älteren Morphologen geprägt wurde, heben dieses Vorhandensein von Sporangiophoren bei *Tmesipteris* und *Psilotum* besonders KRÄUSEL und WEYLAND hervor.

Da man diese, ebenso wie uns "Serologen", als durch eine Theorie befangen hinstellen könnte, so möchten wir andere reden lassen:

SAHNI, B., On *Tmesipteris Vieillardi Dang.*, an errect terrestrial-species from New Caledonia (Phil. Transact R.Soc. London 1925, Bd.213): Es handele sich um eine

Erdform, also keinen ausgesprochenen Epiphyten, was für grössere Ursprünglichkeit spräche. Das Markxylem wie die Anordnung des Phloems gestatten Vergleiche mit *Asteroxylon* und *Lycopodium*(die polyciliate Natur spricht gegen die direkte Angliederung an *Lycopodium*). Er deutet sie als primitive und vergleicht sie wieder mit devonischen Psilophyten. Die Sporangiophore seien nicht als gegabelte Sporophylle, sondern als A x e n o r g a n e zu deuten. Er glaubte an Beziehungen zu den Sphenophyllen und Equiseten, welche ja auch Sporophore hätten.

Als Kronzeugen für unsere Ansicht der unsicheren Feststellung der Organe bei diesen Psilotinen können wir ferner einen Morphologen wie GOEBEL(Bot. Ztg. 1883, Organographie, 1918, II.Bd.) anführen. Nachdem er früher für die Sporangiophore gewesen war, ist er neuerdings für die Blattbürtigkeit der Sporangien oder Synangien der Psilotinen. Obwohl für die erste Meinung das Auftreten von Seitentrieben statt der Sporophylle spräche, und der Stiel des Sporangiums von *Psilotum* bis über 1 cm lang werden könne, müsse man bei der Deutung solcher Missbildungen etwas vorsichtig sein.

"Selbstverständlich könne man die geschilderten Fälle auch anders deuten."

Ich glaube, dass es auch im Hinblick auf diese Frage am einleuchtendsten ist, die Stellung der in solchen Regionen unscharfen Gliederung im Sporophyll und stammständiges Sporangium einzunehmen. Je weiter wir in die Pteridophyten hinauf kommen, desto mehr wird das Blatt zum Blatt und das Sporangiophor zum Sporophyll. Es ist doch ganz kennzeichnend,dass allen tief stehenden Pteridophyten Sporangiophore zugeschrieben wurden: Psilotinen, Equiseten, Sphenophyllen, Cheirostrobalen, Selaginellen u.s.w. Bei *Ophioglossum* war dies vielleicht, wie die Vergrünung zeigt, ein Missgriff.

Damit wäre (glaube ich) auch diese mit Hilfe der Sporophylle gezogene Grenze als künstlich gezogen gefallen. Ich möchte nur noch anführen, dass KRÄUSEL und WEYLAND ein Sporangium Nr. 2 in den Schichten von Oben zu Holz (oberste Schicht des unteren Mitteldevon) gefunden haben, welches sich ganz ungezwungen als eine Pflanze deuten lässt, die von den Psilophyten zu den Psilotinen nach Art von *Tmesipteris* überführt (Senkenbergiana, Bd.V, 1923).

Zusammenziehen der Pteridophyten mit grossen Sporangien.

Bei den Filicinen könnten wir die Meinung von LOTSY (Stammesgeschichte) und Anderer anführen, dass die Farne mit den grossen und sporenreichen Sporangien die primitiveren seien. Es ist daher ungemein befriedigend zu sehen, dass die Psilotinen mit den grössten Sporangien am Grunde des Astes stehen. Es klärt sich so ungezwungen die Überleitung zu den Psilophyten mit noch grösseren Sporangien.

Des ferneren ist es ungemein treffend, dass gerade die Farne mit den Synangien (z.B. *Kaulfussia*, *Marattia*) in unmittelbare Nachbarschaft mit den ebenfalls der Synangien verdächtigen Psilotinen kommen. Ja, es ist noch garnicht ausgemacht, dass die Synangien das abgeleitete sind. Da in das Sporangium von *Tmesipteris* gar ein Leitbündel geht, so könnte man ohne Überschätzung die Scheidewände als die Reste einer Columella deuten. Wir wollen diese Meinung aber nur mit grösstem Vorbehalte hier aussprechen. - Angefügt seien hier noch einige Richtigstellungen der STOLLEYschen Arbeit. Er schreibt, den Psilophyten fehlt das Dickenwachstum vollständig. Er dürfte da die Aufstellung der Familie der *Hostimellaceae* durch KRÄUSEL, also eine ziemlich alte Gruppe der Psilophyten, übersehen haben, welche sich auf das Sekundärholz derselben gründet. Das sekundäre Dickenwachstum ist eigentlich garnichts so merkwürdiges. Es ist doch nur in diesen Fällen ein andauerndes Wachstumfähigbleiben von Stelen oder Procambiumsträngen. STOLLEY unterschätzt ungemein die Plastizität der Pflanzen. Ich erinnere da vor allem an die Verhältnisse bei den Orchideen (*Neottia* und andere). Bei diesen behält das Procambiumbündel auch ziemlich lange Teilungsfähigkeit, obwohl es doch hoch abgeleitete Monocotyle sind, welche schon lange das Cambium verloren haben. Wo fängt das Dickenwachstum

an, wo hört die verzögerte Differenzierung der Procambia auf?

Stomata.

Dass die Stomata in den Anhängseln bald fehlen, bald vorhanden sind, sagt gleichfalls nicht allzu viel aus. Wir wissen ja garnicht, ob die Psilophyten zum Teil Wasserpflanzen, Mycotrophe etc. waren. Bei diesen verkümmern die Stomata oft sehr weitgehend, im letzteren Falle, weil die Pflanzen sich von der Assimilation unabhängig gemacht haben. Die unterirdische Knolle der *Hornea* könnte sehr wohl mit manchen Mycotrophen übereinstimmen, welche wenig gegliederte, Sporophylle tragende Zweige über die Erde senden. Man will ja doch in manchen Cordaiten "Mycorhizen" gefunden haben; doch ist damit noch nicht gesagt, dass diese dort allgemein gewesen wären. Man muss immer bedenken, dass gerade unter den heute noch lebenden alten Typen sich besonders mycotrophe Pflanzen gehalten haben (*Psilotum*, *Tmesipteris*, Ophioglosseen, Marattien, *Lycopodium*, *Selaginella spinulosa*, Coniferen). Auch Wasserpflanzen sind häufig Abkömmlinge alter Formenkreise (*Isoetes*, *Riellia*, *Ceratophyllum*, Alismaceen).

Serologische Zeitenfolge. Psilophyten - Pteridophyten.

Der Umstand, dass die Pteridophyten nach den Psilophyten kommen und sich in deren Blütezeit langsam bilden, spricht gerade für eine Ableitung. Dass sich Reste von Psilophyten plötzlich nicht mehr finden, sagt nicht sehr viel. Wir wollen da STOLLEY auf das für Bindeformen Gesagte verweisen. Es ist möglich und sogar wahrscheinlich, dass die Psilophyten in ihrer Hauptmasse nicht die Stammform waren, aber Bindeformen dürften sie sein, welche sich, wie ich einmal sagte, in einem Typ spezialisierten und verbrauchten und mit der Fortentwickelung nicht mehr Schritt halten konnten.

Es geht STOLLEY wie so häufig in der Wissenschaft: eine übertriebene Kritik führt letzten Endes zum Agnosticismus, und weiter ist die isolierte Stellung der Psilophyten nichts. "Wir alle müssen uns bescheiden!" sagt er ja selbst.

Zusammenstellung der Psilophyten.
(Nach Stolley).

Da dem Botaniker die Literatur der Psilophyten im allgemeinen nicht so ohne weiteres zugänglich ist, so möge die Zusammenstellung der genauer beschriebenen Stücke hier abgedruckt werden. Wir haben uns Abkürzungen erlaubt.

1) *Rhynia Kidston* und *Lang*. - Kleine cylindrische Stämmchen ohne Blattanhänge, nur mit Emergenzen, sind mehrfach, steil gegabelt. Die Oberfläche ist chagriniert. Das zentrale einfache Leitbündel besteht aus wenigen Tracheiden und sie umgebendem Parenchym. In die Verzweigungen, nicht aber in die Emergenzen, gehen Leitstränge. Die ziemlich dicke Epidermis hat zerstreute Spaltöffnungen. Das Rhizom ist wurzellos und trägt zahlreiche Haare. Die Sporangien stehen ohne Deckblätter an den Enden selbständiger Zweige. Sie haben länglich-bohnenförmige Gestalt.

Zwei Arten: *Rhynia Gwynne-Vaughani K. et L.* und *Rhynia major K. et L.* im Mitteldevon von Rhynie in Aberdeenshire (Schottland).

2) *Hornea Kidston et Lang*. - Kleine cylindrische Stämmchen von schilfartigem Wuchse haben Emergenzen. Es fehlen die Blätter und die Spaltöffnungen auf ihrer chagrinierten Oberfläche. Die centrale Stelle ist durch Querbrücken ausgezeichnet. Das Rhizom stellt eine unregelmässige Knolle dar. Im mehr rundlichen Sporangium ist eine Columella, sodass der Längsschliff ungemein an die Anthoceroteen erinnert. Sie stehen wie bei *Rhynia* an den Enden selbständiger Zweige, ohne von Deckblättern gestützt zu sein.

Hornea Lignieri K. et L., Mitteldevon von Rhynie.

3) *Sporogonites Halle.* - Gleicht einer riesigen Mooskapsel und soll einer *Hornea*-artigen Psilophyte angehört haben (warum keinem Moose?).

Sporogonites exuberans Halle im Mitteldevon Old Red von Röragen in Ostnorwegen.

4) *Sporocarpon Dawson.* - Kleine gegabelte Sporangien. Die Sporen, in Tetraden geordnet, sind unregelmässig verteilt. Es ist möglich, dass es sich um ein Devon-Moos handeln könnte. Die Sporangien sollen weder unter den Algen noch unter den höheren Pflanzen eine Analogie besitzen.

Sporocarpon furcatum im amerikanischen Oberdevon.

5) *Hicklingia Kidston et Lang.* - Die kleinen rasigen Gewächse haben keine Blätter. Die Sporangien stehen am Ende selbständiger Zweige.

Hicklingia Edwarsii K. et L. im Mitteldevon (Old Red in Schottland).

6) *Psilophyton Dawson.* - Da sehr hetrogene Sachen den gleichen Gattungsnamen führen, so wählt STOLLEY als Typ *Psilophyton princeps Dawson var. ornata.* Die stämmigeren, steil gegabelten Pflanzen sind unregelmässig chagriniert und tragen dornartige Blattanhänge. In diesen fehlen Adern und Mittelnerven. Das Leitbündel ist ein solider Mittelstrang ohne Querbrücken, Treppentracheiden führend. Blattspuren fehlen. Die Sporangien sitzen endständig an besonderen Zweigen, also Sporangiophoren. Die Stomata sind vorhanden am Stamme und am Grunde der Blattanhänge.

Psilophyton princeps Dawson, Ps. Goldschmidti Halle, Ps. grandis Penhallow. Sie finden sich vielleicht bereits in Unterdevon, erreichen ihre Mächtigkeit im Mitteldevon und halten sich noch im untersten rheinischen Oberdevon.

7) *Stolleya Mez = Logiana Stolley(1925)non R.Br. (1810).*- Diese vielleicht als *Psilophyton robustius Dawson* beschriebene Pflanze hat 2 Fuss lange und 1/2 Zoll dicke Stämmchen. Diese sind glatt und ohne Dornen, haben aber eine deutliche Längsstreifung. Die fein zerteilten Sprosse sind flach. Einer der Gabeläste ist immer der Hauptast. Sporangien sind unbekannt.

Stolleya canadensis Mez im obersten Unterdevon (Old Red) von Campbellton in Neubraunschweig. Die Bezeichnung der Schicht als Unterdevon ist nicht ganz sicher.

8) *Arthrostigma Dawson.* - Bis 1,5 cm dicke cylindrische Stämmchen mit wenigen steilen Verzweigungen. Dornartige Anhänge stehen wechselnd dicht. Sie sind wohl spiralig angeordnet und zeigen bisweilen eine Mittelader. Die Blattspuren fehlen. Die zentrale Stele ist schmal und besitzt Treppentracheiden. Secundärholz fehlt. - Alle variierenden Formen werden als *Arthrostigma gracile Dawson* zusammengezogen. Sie finden sich bereits in Unterdevon Belgiens und dem entsprechenden Old Red von Campbellton; ihre Hauptverbreitung fällt in den marinen und Old Red-Mitteldevon.

9) *Pseudosporochnus Pot. et Bern.* - Bis 2 m grosse Gewächse mit dickem Hauptstamm. Dieser zerteilt sich oben in Haupt- und fein zergliederte Nebenäste: Secundärholz fehlt.

Pseudosporochnus Krejcii Stur im oberen Mitteldevon von Srbsko und Hostim in Böhmen, selten anscheinend im mittleren Old Red Schottlands.

10) *Hostimella Barrande.* - Nach KRÄUSEL und WEYLAND besitzt der Stamm Secundärholz, nicht aber die Zweige. Es wäre das eine Art secundäres Dickenwachstum oder spätere Ausdifferenzierung der Procambiumstränge. Die Meinung von STOLLEY, dass das infolge des gabeligen Baues nicht wahrscheinlich sei, ist nicht stichhaltig und mehr im Hinblick auf die Rettung der "Primitivität" gesagt. Es würde diese Entwickelung von Secundärholz in erfreulicher Weise an die Verhältnisse bei *Tmesipteris* erinnern. - Die Stengel sind völlig blattlos und ohne alle Dörnchen oder Emergenzen. Es fehlen die Stomata. Die Sporangien sitzen an besonderen von den Nebenästen übergipfelten Ästen, welche man getrost als Sporangiophore bezeichnen kann.

Es bestehen auch sonst einige Gegensätze zwischen STOLLEY und KRÄUSEL. Wir folgen aber hier mehr KRÄUSEL. Die Aste sollen nach dem einen flachsprossig sein, während der andere auch runde Äste fand.

Hostimella ist häufig im unteren und oberen Mitteldevon. Die Sporangien haben wahrscheinlich eine Columella.

11) *Haliserites Sternberg p.p.*- Die gabeligen Stengel sind völlig nackt. Das

centrale Leitbündel besteht aus Treppentracheiden. Dass natürlich STOLLEY die Äusserung von KRÄUSEL und WEYLAND, dass eine geradezu verblüffende Ähnlichkeit mit *Psilotum flaccidum* bestände, als schwer verständlich zurückweist, ist bei seiner Einstellung leicht zu begreifen.

Sie finden sich im rheinischen Unterdevon.

12) *Asteroxylon Kidston et Lang.* - Die Gattung besitzt Eigenschaften, welche an Lycopodinen erinnern. Der Hauptstamm des *Lycopodium*-artigen Gewächses ist 1 cm dick und hat feinere Nebenäste. Alle Stammteile tragen kleine Blattschuppen, in welche keine Stränge noch Adern gehen (man kann natürlich auch, nach meiner Meinung gekünstelt, von schuppenartigen Blattanhängen reden). Die Epidermis hat zahlreiche Stomata. Wurzeln fehlen, dafür sitzen die Wurzelhaare am blattlosen Rhizom. Der sternförmige Leitbündelstrang besteht aus Spiraltracheiden. An die Blattbasis gehen Abzweigungen. Vermutlich gehören dazu blattlose Axen mit kleinen Bohnen-artigen Sporangien an der Spitze. Diese Sporangiophore sind sehr wohl als Übergangsbildungen zu den bald auftretenden Lycopodien zu deuten. Gerade sie würden uns (im Gegensatz zu STOLLEY) dazu verleiten, eine Bindeform anzunehmen.

Asteroxylon Mackei K. et L. findet sich in den Rhynienschichten des Mitteldevons Schottlands in Old Red-Ausbildung.

13) *Thursophyton Nathorst.* - Diese Gattung scheint *Asteroxylon* sehr nahe zu stehen. Aber das Fehlen von Sporangien verhindert eine Entscheidung. Sie ist etwa fast gleichaltrig mit *Lycopodites hostimensis Pot. et Bern.* von Srbsko in Böhmen.

Thursophyton Milleri findet sich im oberen Mitteldevon von Mitteleuropa.

Es ist möglich, dass das *Psilophyton Hedei Halle* aus dem gotländischen Obersilur ebenfalls hierher gehört. Auch ähnliche Funde aus England würden für ein so hohes Alter sprechen.

Florenfolge im Devon.

Fig.1 zeigt eine Florenfolge nach STOLLEY. Es ist einmal von Wert zusammen zu stellen, welche Arten von Psilophyten und Pteridophyten in den einzelnen Stufen des Devons auftreten. Wir empfinden es allerdings als einen ungeheuren Mangel, dass die Stratigraphie das Alter der Schichten nach den Leitfossilien bestimmt und gerade STOLLEY diesen Umstand benützt. Immerhin muss man zugeben, dass durch das gleichzeitige Benützen von Tier und Pflanze etwas mehr Sicherheit hineinkommt. Der Vorwurf, dass man mit den Altersbestimmungen als Grundlage für die Phylogenie durch die Benutzung der Leitfossilien als Kriterium einen gewissen Cirkelschluss ausführe, ist in seiner Schärfe etwas zu weit gehend; denn in einer grossen Anzahl der Fälle können wir doch die Schichtfolge ziemlich lückenlos verfolgen. Auf der anderen Seite müssen wir STOLLEY vor übereilten Schlüssen warnen, wenn wir Liasschichten zum Vergleich heranziehen. Wenn wir nur wenige Gebiete betrachten, so können oft die Übergänge der einzelnen Formenkreise sehr schroff erscheinen. Aber das rührt nicht davon her, dass ganz plötzlich die Pteridophyten frei von allen Psilophyten auftraten, sondern davon, dass in der Gegend eben gerade die Schichten, welche beide gemeinsam führen, nicht vorhanden sind. In anderen Gegenden ist das der Fall. Des weiteren möchten wir auch daran erinnern, dass eine kleine Schichtlage immer mehr oder minder einer bestimmten Lebensgemeinschaft entstammt. In dieser konnten vielleicht gerade die Psilophyten nicht mehr herrschend gewesen sein. Aber dass trotzdem so völlig unmöglich gewesen sein soll, dass sich nicht so alte Typen lebend erhalten haben sollten, ist sicher unrichtig. Das Fehlen der Familien ist für Relikte nicht mehr massgebend!

Aus dem Unterdevon oder mit ihm auf gleiche Stufe gestellten Old Red kennen wir: *Psilophyton*, *Stolleya*, *Arthrostigma*, *Haliserites*.

Wir haben somit Psilophyten mit Columella und ohne dieselbe und zwar Arten mit den Anfängen einer Blattbildung und ohne eine solche. Also stehen vielleicht ursprünglichere Typen neben solchen, welche auf die Lycopodinen hinweisen.

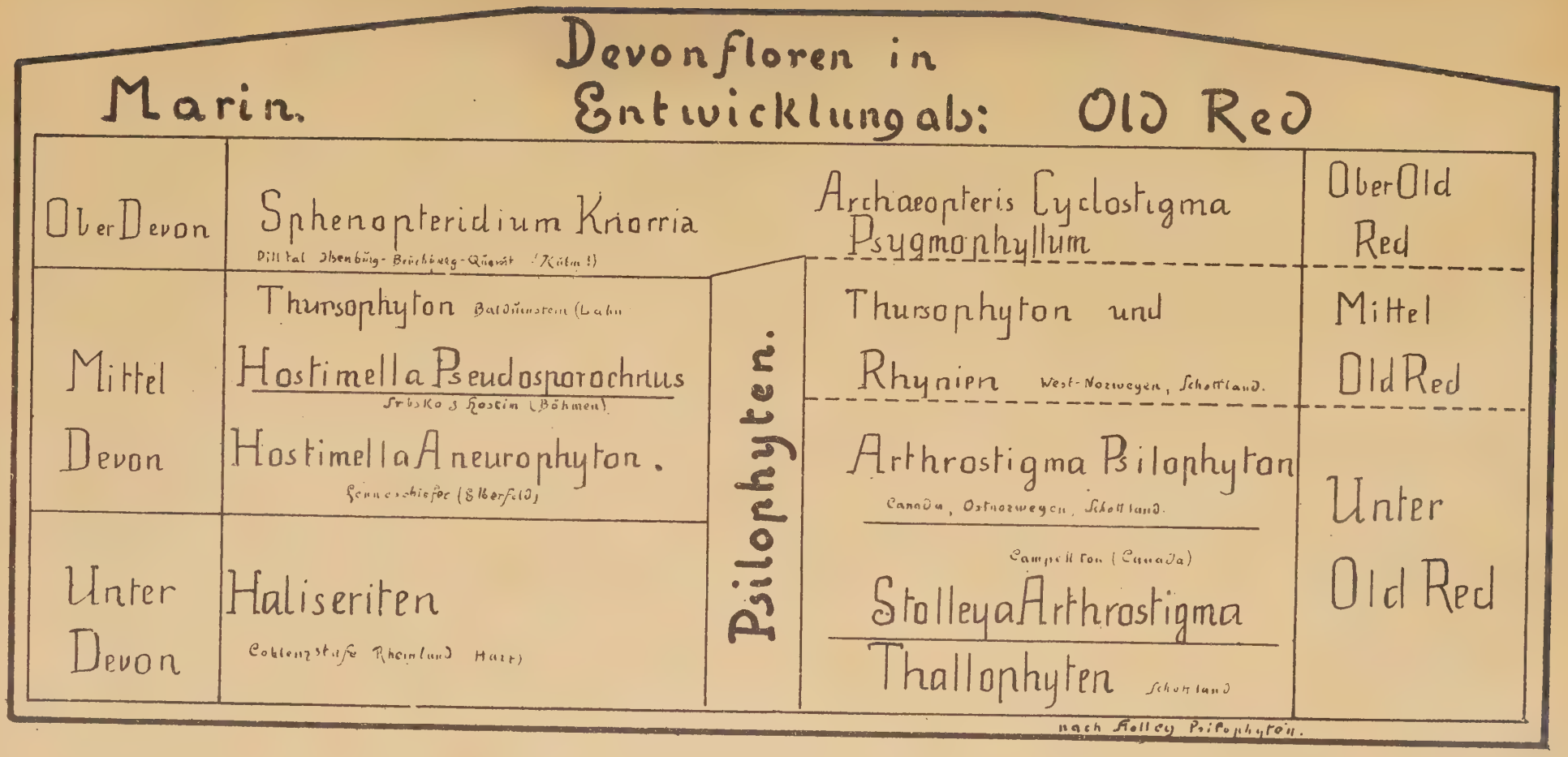

Devonfloren in
Marin.
Entwicklungsab:
Old Red
Ober Devon
Sphenopteridium Knorria
Dill tal Ibenbürg - Brüchweg - Quäsat (Kütm!)
Archaeopteris Cyclostigma
Psygmophyllum
Ober Old Red
Mittel Devon
Thursophyton Batdünnstein (Lahn
Hostimella Pseudosporochnus
Srbsko b Hostin (Böhmen)
Hostimella Aneurophyton.
Sonneschiefer (Elberfeld)
Thursophyton und
Rhynien West-Norwegen, Schottland.
Mittel Old Red
Psilophyten.
Arthrostigma Psilophyton
Canada, Ostnorwegen, Schottland.
Campbellton (Canada)
Unter Devon
Haliseriten
Coblenzstufe Rheinland Harz)
Stolleya Arthrostigma
Thallophyten Schottland
Unter Old Red
nach Kolley Psilophyton.

Fig. 1.

Aus dem Mitteldevon oder mittleren Schichten des Old Red sind uns folgende Glieder bekannt: Psilophyten: *Rhynia, Hornea, Sporogonites, Nicklingia, Pseudosporochnus, Hostimella, Asteroxylon, Thursophyton.*

Neben Formen mit der Columella erscheinen solche ohne dieselbe; blattlose Typen finden sich neben solchen, welche bereits sich den Lycopodien sehr nähern. Sporangiophore sind deutlich zu erkennen.

Wir sehen also die Anklänge an Lycopodio sehr bald erscheinen.

Das Auftreten ancestraler Pteridophyten in gleichzeitigen Schichten.

Es wundert uns daher nicht, dass bereits in den obersten Schichten des Mitteldevons *Lycopodites hostimensis* erscheint. Es ist uns natürlich völlig klar, dass das noch nicht unser heutiges *Lycopodium* gewesen ist. Der Unterschied in Sporophyll und Sporangium ist aber, wie wir oben gesehen haben, wohl in seinen Endgliedern halbwegs scharf, nicht aber in den Zwischenformen.

Des weiteren möchten wir besonders hervorheben, dass auch in oberen Schichten des Mitteldevons beziehungsweise in mit ihnen parallel zu setzenden Old Red-Zonen die Anklänge an die Pteridophyten des Polyciliatenastes erscheinen, nämlich KRÄUSELs Sporangium No.2 als Anklang an die Psilotinen, ferner Psygmophyllen, also die ersten Glieder des Formenkreises um *Helminthostachys-Ginkgo* und ferner *Callixylon Palaeopitys* als ancestrale Cordaite. Diese alten Typen sind nicht genau einzureihen; auch das ist ganz wesentlich. Es sind Formenkreise, welche noch die Eigenschaften mehrer Äste zeigen. Ich will nur die Namen hinsetzen. Es ist mir natürlich voll bewusst, dass damit nicht etwa ein Pteridophyt oder eine Sigillarie gemeint sein kann. Es sind Bindeformen: *Archäosigillaria, Protolepidodendron, "Psilophyton" bohemicum* wird als Articulate gedeutet. Daneben sind Farn-artige Typen, welche Eigenschaften von mehreren Gruppen haben, sodass es unendlich schwer ist, sie in die späteren Äste einzuteilen: *Barrandeinia, Dusliana, Aneurophyton germanicum.* Es ist nun hier besonders hervorzuheben, dass dieses letztere merkwürdige Fossil im unteren und mittleren Mitteldevon auftritt. Es hat die Eigenheiten von fast allen Teilen des Polyciliaten-Astes und ist im Einklang damit auch sehr tief gelegen.

KRÄUSEL spricht die Vermutung aus, dass *Aneurophyton, Sphenopteris condrusorum* und *Cephalotheca* einen Formenkreis bilden (Nennen wir ihn *Eofilices*). Dieser ist dadurch ausgezeichnet, dass die Fiedern letzter Ordnung keine Nerven besitzen und an den Stielen herablaufen. Da wir sehr dazu neigen, den Wedel der Farne als etwas von den Blättern der höheren Pflanzen verschiedenes als eine mehr den Charakter von Ästen tragende Bildung aufzufassen, so könnte man in diesen Fieder-Enden vielleicht Blattemergenzen erblicken, welche mit den gleichen Bildungen bei den Psilophyten auf eine Stufe gestellt werden können. Doch sind wir uns dabei immer bewusst, wie unsicher in diesen Formenkreisen ein morphologischer Begriff sein muss. Diese Pflanzen sind eine plastische Masse, und wir können hier nur unsichere Ähnlichkeiten anstelle der morphologischen Begriffe feststellen, keine Kategorien wie in der klassischen Morphologie.

Im Oberdevon dagegen sind die Pteridophyten schon in grosser Mannigfaltigkeit da. Die floristische Grenze liegt aber im oberen Mitteldevon. Die Psilophyten finden sich nun mehr vereinzelt.

Ausser den alten Typen des Mitteldevons finden sich schon Pflanzen wie sie sich im Kulm wiederholen.

Die Psygmophyllen mit der Gestalt des Primärblattes der Farne, welche uns so sehr an *Ginkgo* erinnern, erscheinen in grosser Mannigfaltigkeit. Die Cyclostigmataceen erscheinen als die vermutlichen Vorläufer der Sigillarien und Lepidodendren. Marattien oder gar Pteridospermen haben *Psaronius*-Stämme hinterlassen; *Archaeopteris*-Wedel mögen den *Primofilices* eigen gewesen sein. Auch die Articulaten finden sich in noch nicht ganz deutlichen Typen: *Pseudoborneales, Hyenia.*

Bezeichnend für eine deutlichere Landbildung ist vielleicht das spärliche Vor-

kommen der *Archaeopteris-Cyclostigmataceae*-Flora in marinen Oberdevon während sie sich so reichlich im Old Red erhalten hat.

Nochmals die fossilen Moose.

Wir wollen uns nicht weiter in diese paläontologischen Gedanken verstricken, aber doch darauf hinweisen, dass die Ergebnisse dieser Forschungsrichtung eindeutig mit den Ergebnissen unserer Serologie übereinstimmen. Der wichtige Punkt, welcher auf gewisse Schwierigkeiten stösst, und auf ihn habe ich schon vor dem Erscheinen von STOLLEYs Streitschrift, sowohl in meinem Königsberger Vortrage vor der Deutschen Geologischen Gesellschaft, wie in meinem Aufsatz in Mez, Archiv IX (1925) p. 37 - 48, hingewiesen, ist die in den alten Schichten fehlende Entwicklung der Moose.

Betrachten wir die Dinge aber genauer, so wird uns dieser Umstand verständlicher erscheinen. Diejenigen Moose, welche ausgedehnte Bestände bilden, wie die Sphagnen, stehen garnicht am Stamme. Es sind Sonderentwickelungen. Die primitiven Moose sind heute noch thalloes. Alle Formen, welche deutlich gegliederte Stämmchen besitzen, sind abgeleitet. Wann die Ableitung stattgefunden hat, das können wir eben nicht sagen. Dagegen ist es garnicht ausgeschlossen, dass die in devonischen Zeiten vorhandenen Moose aus dem Verwandtschaftskreise der Marchantien, Anthoceroteen, Codoniaceen die Gestalt von niedrigen Psilophyten besessen haben. Formen hohen Wuchses sind aber kaum möglich, weil die Befruchtung durch Spermazoiden bei so hohen Formen sehr erschwert wäre. Solche kleinere Formen würde man ohne alle Umstände als Algen bestimmen und ja von ihnen auch nur unter besonders günstigen Bedingungen unterscheiden können. Wir erinnern daran, dass man früher die Psilophyten auch so gedeutet hat. Da das Material der Zellwände der Lebermoose vielfach aus Hemicellulosen besteht, so werden diese oft einer Aufarbeitung durch die Bodenmicroben verfallen sein.

Wir haben in der vorstehenden Besprechung den Widerstreit der Meinungen an uns vorbeiziehen lassen. In jeder Richtung gibt es mehrere Ansichten. Man glaubt die Geschichte der Philosophie zu lesen. In Wirklichkeit hat die morphologische Richtung auch sehr viel von dieser Betrachtungsart.

Der serologische Stammbaum der Polyciliaten und Moose.

Stellt man dagegen auf Grund von serologischen Reaktionen einen Stammbaum auf, so handelt es sich um experimentelle Tatsachen. Ich will denselben beigeben (Fig. 2), wie er aus den serologischen Arbeiten von KONRADI, MIELINSKI, GUTTMANN, STEINECKE und mir selbst (die Arbeiten von MIELINSKI, KONRADI und meine werden demnächst veröffentlicht) sich ergibt. Wir finden in der Anordnung dieses durch chemische Reaktionen gewonnenen Stammbaums die Reihen von CAMPBELL, KIDSTON und LANG, GOEBEL und Anderen zum Teil unverändert wieder.

Dieser Stammbaum beruht auf keinerlei Erwägungen oder Hypothesen, sondern stellt die Reaktionen so, wie sie gefallen sind, genau dar. Wie eine mathematische Combinations-Aufgabe wurde er aus den empirisch gefundenen Daten entwickelt. Seine Betrachtung zeigt, welche von den oben ausgeführten Gedankengängen richtig und welche falsch sind.

Unsere Sero-Diagnostik beruht auf folgenden Voraussetzungen:

1) Verwandte Organismen haben eine Anzahl Eiweiss-Stoffe gemeinsam und je näher sie verwandt sind, desto mehr sind es und desto ähnlicher sind diese.

2) Die Anzahl der das Idioplasma zusammensetzenden Stoffe ist so gross, dass die an sich ungemein unwahrscheinliche Konvergenz von Eiweiss-Stoffen garkeine Rolle spielen kann. Zudem, da uns bei unseren überaus ausgedehnten Versuchen noch nicht ein einziger Fall einer Andeutung von Eiweiss-Konvergenz bekannt geworden ist,

Archegoniaten und Gymnospermen.
Serologischer Stammbaum mit Einsatz von Fossilien.
1925.
Reaktion
Schütz-Folgerung
Angenommen.

Fig.2.

Daher hat es nun den Anschein, dass die Annahme eines solchen überhaupt nur ein Produkt der Übertragung der Konvergenzgedanken auf die Serologie ist.

Solange eine Konvergenz wirklich nicht nachgewiesen ist, solange sind die Schlüsse aus den Serumreaktionen absolut. Wenn es gelänge, Eiweiss-Konvergenz zu erweisen, dann würden die Resultate relativiert, wie die aus der Morphologie, wenn auch nicht so stark. Wollen wir bei dem Bilde der Relativitätstheorie bleiben, so haben wir in unsern Reaktionen einen Bezugspunkt gefunden, an dem wir entscheiden können, wie die morphologischen Gedankengänge zu lesen sind. Allerdings ist es selbstverständlich, dass eine Übertragung auf die fossilen Gruppen nur dann gelingt, wenn man diese an lebende anschliessen kann. Am besten ist das an dem Beispiel der Psilophyten zu erklären. Wir haben unzweifelhafte Beziehungen zwischen *Psilotum* und *Anthoceros*, *Riccia*, *Ulothrix*, *Isoetes*, *Equisetum*, *Marattia*, *Lycopodium*, *Selaginella*, Gymnospermen gefunden. Wir erreichen umgekehrt von *Ulothrix* ausgehend *Riccia*, *Marchantia*, *Psilotum*, dagegen nicht die Laubmoose und anderen Lebermoose und Pteridophyten in gleicher Weite. Daraus schliessen wir direkt auf die Richtigkeit einiger vorstehender morphologischer Gedankengänge. Damit ist eine Brücke von *Psilotum* nach *Riccia* und *Ulothrix* geschlagen, und wir haben den Gedankengängen der intermediären Stellung der Psilophyten eine grössere Wahrscheinlichkeit gegeben. Gegen diese Sachen lässt sich nicht mit Worten und Misskreditieren ankämpfen, selbst wenn ein Lieblingsgedanke dadurch sich als unrichtig herausstellt. Hypothesen haben dann ihr Recht verloren, wenn sie mit Tatsachen in Widerspruch stehen.

Ich muss es offen sagen, mir ist ein Experiment immer lieber als Phantasien. Doch sind diese sehr wertvoll, weil sie zur Arbeit und zum Experiment anregen. Was wir geliefert haben, sind eindeutige Dinge und wenn, wie STOLLEY schreibt, die Mitarbeit der Serologie erwünscht ist beim Aufbau der Stammbäume, dann müssen ihre Resultate auch etwas zu bedeuten haben, zumal wenn die anderen Methoden in der Hand anderer Forscher Resultate gegeben haben, welche mit denen der Serologie übereinstimmen. Auch wir in Königsberg kennen als Botaniker und Systematiker diese Wissenschaft, vielleicht etwas besser als mancher andere, besonders als STOLLEY. Wir kennen daher das "dürfte, sollte, möchte" das die Disciplin bisher leider auszeichnete und von dem wir hier oben durch Darstellung der sich widersprechenden Ansichten über die Archegoniaten, im Anschluss an CAMPBELLs Arbeit eine kleine Kostprobe gegeben haben.

Mit der Serologie, der neuen experimentellen Richtung der Systematik, ist diese in eine neue Zeit eingetreten. Aus einer idealisierenden auf unsicheren Vergleichen sich aufbauenden Wissenschaft ist sie eine exakte Experimental-Wissenschaft geworden.

H. ZIEGENSPECK.

HEINRICHER, E., Viehweide, ein am Formwechsel und an der Artbildung bei Pflanzen mitwirkender Faktor, Centaurea Jacea L. var. pygmaea, ein Beispiel hierfür. (Sitzungsber. Akad. Wien, Math.-Naturw. Kl., Abt. I, CXXXIV, 1925.)

Angesichts der jetzt weit verbreiteten Einstellung, welche die alte Definition LINNEs umgewandelt hat in: "Tot sunt lineae purae, quot ab initio creavit infinitum ens" ist es überaus wertvoll, dass in der vorliegenden Abhandlung wieder einmal ein neuer Beleg für die direkte Umwandlungsfähigkeit der Organismen und die Artbildende Macht der Selektion geliefert wird.

Analog den Erfahrungen, welche WETTSTEIN bei der Züchtung Saison-dimorpher Formen durch den Wiesenschnitt gemacht hat, weist HEINRICHER hier auf die Entstehung einer "*var. pygmaea*" der *Centaurea Jacea* hin, dadurch bedingt, dass auf den von

ihm beobachteten alpinen Weiden die hohen Exemplare durch das Vieh abgebissen, also an der Samenbildung gehindert werden und dadurch immer niedrigere Formen gezüchtet werden. Diese haben auch im Botanischen Garten in Innsbruck ihren sehr ausgesprochenen Zwerg-Habitus beibehalten und erwiesen sich als sehr gut charakteristische Varietät.-Die Zeit, innerhalb welcher die Umwandlung stattfand wird auf höchstens 1 1/2 Jahrhunderte (so lange ist das fragliche Geländestück als Weide in Benutzung) bestimmt.

Auch für *Scabiosa lucida* wurde eine ähnliche, wohl auf gleiche Weise entstandene Zwergform, nachgewiesen.

CARL MEZ.

BEYER, A., Untersuchungen über den Traumatotropismus der Pflanzen. (Biolog. Zentralbl. XXXXV, 1925, Heft 11.)

Verf. berichtet über mehrere Versuche, durch die die Frage nach der Ursache der Wachstums-Unterschiede, die nach traumatischer Reizung zu beobachten sind und die sich in der Krümmung äussern, entschieden werden soll. Es soll festgestellt werden, ob, wie PAAL und PFEFFER wollen, durch die Verwundung die in der Spitze gebildeten Wuchshormone am Hinabgleiten gehindert werden und so Wachstumsdifferenzen an der gereizten und ungereizten Flanke bedingen oder ob mit STARK und JOST eine direkte Hemmung durch die Wunde als solche anzunehmen ist.

Verf. glaubt, in seinen Versuchsergebnissen eine Bestätigung der von PAAL vertretenen Ansicht sehen zu dürfen. Seine Versuche bestehen zumeist in Dekapitation von Keimlingen und nachträglichem, verschiedenartigem Wiederaufsetzen der Spitzen. Die Keimlinge wurden in einem Winkel von 45° dekapitiert; die Spitze wurde so angelegt, dass sie mit dem Stumpf einen Winkel von 90° bildete. Das Wiederaufsetzen geschah im einzelnen verschieden, auch wurde bei einem Teil der Versuche die Spitze in bestimmter Weise angeschnitten. Zur Erläuterung mögen Fig.1-5 dienen, auf die im folgenden beziehen werde.

Fig.1-5.

In allen Fällen traten Krümmungen ein und zwar stets so, dass diejenige Flanke des Stumpfes, die mit der Spitze in Kontakt war, konvex wurde. Bei 1 waren die Krümmungen schwächer als bei 2-5. Durch geotropische Reizung lassen sich diese Krümmungen nicht erklären, denn die Versuche 3 und 4 zeigen, dass beide Flanken, nicht etwa nur die untere, das Wachstum fördern. Unterschiede in der Grösse der Wachstumsförderung durch Ober- und Unterseite konnten nicht aufgefunden werden. Verf. kommt so zur Ansicht, es handle sich um traumatotropische Krümmung. Es ist zuzugeben, dass man hier zu dieser Ansicht leicht gelangt, aber Ref. muss Einspruch dagegen erheben, wenn diese Annahme, denn eine solche ist es nur (durch geotropische Reizung lassen sich die Ergebnisse nicht erklären, und es wird nun eine Erklärung mit der Annahme von Traumatotropismus versucht), dazu dienen soll, Eigentümlichkeiten des Traumatotropismus zu erklären. Die Annahme mag jedoch richtig sein; es scheint dann in der Tat die Krümmung in der von PAAL angenommenen Weise zustande zu kommen: Aufsetzen der Spitze bedingt Förderung des Wachstums; das ist zweifellos einwandfrei nachgewiesen und galt ja auch schon durch frühere Untersuchungen als ziemlich sicher. Denkbar wäre noch, dass die Wundhormone bei den Vorgängen eine Rolle spielen. Verf. glaubt das durch folgenden Versuch widerlegt zu haben. Ein Keimling wird dekapitiert; in einen kurzen Längsspalt wird dann

ein Glimmerplättchen gebracht; die Schnittfläche des Stumpfes ist also so in zwei Hälften geteilt. Auf die eine Hälfte wird Gewebebrei aufgetragen, die andere Hälfte bleibt frei. Eine sichere Wirkung des Gewebebreis konnte nicht beobachtet werden. Die Versuchsanordnung ist nicht einwandfrei, aber das tut hier nichts zur Sache, denn glücklicherweise hat, wie mir eigene Versuche, die nach etwa einem Jahr veröffentlicht werden sollen, da sie jetzt noch nicht abgeschlossen sind, zeigten, die Wundhormonbildung mit dem Reizvorgang im engeren Sinne und mit dem typischen Wundtropismus nichts zu tun. Die Wundhormonbildung findet statt, wenn der Wundreiz völlig ausgeklungen ist. Die Wundhormone haben also, wie gesagt, für die Untersuchungen des Verf. keine Bedeutung.

Jetzt kommen wir zu dem Punkt der Arbeit, wo der Hauptfehler steckt. Es steht fest, dass der Kontakt mit der Spitze das Wachstum im Stumpf des dekapitierten und auch wohl des normalen Keimlings fördert. Auch ist leicht einzusehen, dass das Herabströmen der Wuchshormone bei einer Gewebedurchtrennung erschwert wird. Aber wie kann aus der Feststellung, dass es Wuchshormone gibt und aus der logischen Folgerung, dass die Hormone schlechter geleitet werden, wenn man ihnen ein Hindernis in den Weg legt, die Annahme STARKs widerlegt werden, die Wunde hemme das Wachstum? Es ist doch wissenschaftlich ganz unzulässig aus dem Vorhandensein einer Tatsache A, die mit einer angenommenen Tatsache B in keinerlei Zusammenhang steht, das Fehlen der Tatsache B beweisen zu wollen. Verf. hätte seinen Irrtum leicht durch ein kleines Experiment entdecken können. Dekapitiert man nämlich eine Koleoptile, ohne die Spitze jemals wieder aufzusetzen, so lässt sich zunächst sehr geringes Wachstum des Strumpfes feststellen; allmählig nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit zu, um schliesslich einen konstanten Wert zu erreichen. Dieser konstante Wert wird zu genau derselben Zeit erreicht, wo Koleoptilen, die nur angeschnitten sind, das Maximum der Krümmung erreicht haben (der Versuch wurde von mir ausgeführt). Es handelt sich also nicht etwa um Neubildung von Wuchshormonen. Wie haben wir uns jetzt die Versuchsergebnisse des Verf. zu erklären? Ref. kann hier nur kurze Andeutungen machen.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die Versuche 1-5 (Fig.1-5). Wir haben es in allen Fällen mit traumatisch gereizten Stümpfen und Spitzen zu tun, in denen, nebenher bemerkt, eine Wachstumshemmung eingetreten ist. Die Wuchshormone werden im gereizten Gewebe offensichtlich gut geleitet, denn sonst könnten sie ja nicht von der Spitze zur Schnittfläche gelangen. Ebenso gut werden die Hormone auch im gereizten Gewebe des Stumpfes geleitet und kommen durch dieses hindurch zu ungereiztem Gewebe, wo sie nunmehr das Wachstum fördern. So finden alle Versuche bis auf Versuch 1 ungezwungen ihre Erklärung. Versuch 1 ist so zu erklären, dass hier die Hormone einen viel längeren Weg zu der Flanke haben, die konkav wird. Ich prüfte das, indem ich den Unterschied zwischen Weg zur einen und Weg zur anderen Flanke durch verschiedene Wahl der Spitzengrösse grösser oder kleiner machte.

Auch der Beweis der weiteren, vom Verf. gezogenen Konsequenzen kann dessen Annahme nicht stützen; dekapitierte Keimlinge müssen Wachstumshemmung zeigen und müssen unfähig zu positiv traumatotropischen Krümmungen sein, sowohl wenn PAALs als auch wenn STARKs und meine Ansicht, die ich in einer demnächst in Mez, Archiv XIV, p.138-164 erscheinenden Arbeit kurz darlegen werde, zutreffen sollte.

Die Versuche des Verf. haben somit für die Erforschung der zu Anfang aufgeworfenen Frage keine Bedeutung, wohl aber haben die Versuchsprotokolle Wert für die Erforschung der Wundhormonenwirkung, besonders bei gleichzeitiger Hemmung des Wachstums durch traumatische Reize.

ERWIN BRÜNNING.

ZENDER, R., Beitrag zur Kenntnis der tertiären Braunkohlen-Hölzer des Geiseltals. (Diss. Halle 1925.)

Den Untersuchungen wurde ein inkohlter Pflanzenrest zu Grunde gelegt, der in einem 81 m tiefen Braunkohlentagebauwerk gefunden worden ist. Es handelte sich hier um eine gefässlose Pflanze. Zwischen den dicht gelagerten Tracheiden konnte man kleine Kohlenpartikelchen feststellen, von denen auf verkohltes parenchymatisches Grundgewebe geschlossen wurde. Zum Vergleich mit den inkohlten Tracheiden des Fossils wurden die Tracheiden der rezenten *Pteridophytae*, *Cycadales*, *Ginkgoales*, Coniferen und *Tetracentron* untersucht. Um die fossilen Tracheiden untersuchen zu können, wurde das Untersuchungsmaterial durch verschiedene Aufstellungsmethoden aufgehellt. Mit Hilfe von Färbemethoden und Mikrotomschnitten wurden nun die Tracheiden des fossilen Pflanzenrestes genau untersucht. Die Ergebnisse dieser Tracheiden-Untersuchungen wurden in dieser Tabelle zusammengestellt.

	Anordnung der Tüpfel.		Gestalt der Tüpfel.	
	Ort	Art	Hof	Spalt
Filicales	allseitig	in Reihen und verstreut	oval	senkrecht zur Längsaxe
Equisetales	-	-	-	-
Lycopodiales	allseitig	in Reihen und verstreut	oval	senkrecht zur Längsaxe
Cycadales	allseitig	in Reihen und verstreut	rund, selten oval	schräg zur Längsaxe
Ginkgoales	tangential, selten radial	in Reihen und verstreut	rund, selten oval	schräg zur Längsaxe
Coniferae areukarioide	radial, selten tangent.	in 1-3 Reihen	polygonal	schräg zur Längsaxe
C. abietinoide				
Frühholz....	radial			
Spätholz....	radial, teils tangent.	meist in einer Reihe	rund	selten schräg z. Längsaxe, meist rund
Drimys	tangential	meist in einer Reihe	rund	rund oder schräg zur Längsaxe
Trochodendron	Spätholz v. Trochodendron häufig tangential getüpfelt, im übrigen vorwiegend radial.	treppenförmig, selten verstreut.		
Frühholz			oval	senkr. z. Lgs-Axe
Spätholz			oval und rund	schräg "
Tetracentron				
Frühholz			oval	senkr. z. Lgs. Axe
Spätholz			oval und rund	schräg "
Fossile Tracheider	Bei Angrenzung an Nachbartrach. i.d.Lgs.Richtung	treppenförmig selt. verstreut	oval und rund.	senkrecht, selt. schräg zur Längsaxe.

Aus dieser Tabelle ergibt sich eine grosse Ähnlichkeit der fossilen Tracheiden mit den Tracheiden von *Trochodendron* und *Tetracentron*. Bei diesen kommen eng- und weitlumige Zellen vor. Daraus wird nun geschlossen, dass es sich hier um eine fossile Pflanze handelt, die sehr nahe mit den *Trochodendraceae* verwandt ist und als *Trochodendromagnolia* bezeichnet wird.

Bei der Untersuchung dieses fossilen Pflanzenrestes ist am einwandfreisten das Vorhandensein von Gummiharz festgestellt worden. Brachte man Bruchstücke des Fossils an eine Flamme, so verbrannten sie mit weissem bis schwach rotem Licht und hinterliessen einen deutlichen Gummigeruch. Ferner wurde mit Hilfe der HANSTEIN-schen Rotanilin-Reaktion unzweifelhaft Gummi festgestellt. Nun nimmt der Verfasser von dem Gummiharz an, dass es nachträglich in das Fossil eingedrungen sei und berücksichtigt bei der Indentifizierung desselben diese Eigenschaft überhaupt nicht. Meiner Ansicht nach kann es sich hierbei nur um Gummiharz handeln, das der Pflanze angehörte und in besonderen Kautschukzellen enthalten war. Wenn das Gummiharz nachträglich an den Pflanzenrest gekommen wäre, so müsste man das schon auf den ersten Blick feststellen können. Man hätte bestimmt die Klümpchen von Gummiharz an den Zellwänden sehen müssen. Weil das aber nicht besonders hervorgehoben worden ist, nehme ich an, dass es nicht der Fall war. Es ist daher nicht angebracht, hier von Gummiharz zu sprechen, das nachträglich in die Pflanze eingedrungen ist. Nun müssen wir unter den rezenten *Trochodendraceae* (SOLEREDER, System. Anatomie 36), denn anscheinend handelt es hier um eine Pflanze dieser Gruppe, diejenigen Vertreter suchen, welche Kautschukzellen haben. Wir kommen dabei auf *Eucommia ulmoides Oliv*,+) die im Bast der Leitbündel und im Grundgewebe Kautschukzellen enthält. Sie sind recht lang, verzweigen sich nicht und bilden nur an den Enden Anschwellungen. Sie ähneln ungegliederten Milchröhren, doch sind sie von letzteren verschieden. Zwar besitzt *Eucommia* ausgeprägte Tracheen, während es sich bei dem Fossil um eine gefässlose Pflanze handelte. Doch kann man bei dem schlechten und brüchigen Untersuchungsmaterial unmöglich mit Bestimmtheit feststellen, dass das Fossil nur Tracheiden u. keine Tracheen enthalten hat. Wenn es sich hier aber auch wirklich um eine gefässlose Pflanze handeln sollte, so wäre der Umstand in Erwägung zu ziehen, dass durch die Jahrtausende lange Entwickelung sich die Nachkommen dieses gefässlosen Fossils zu Gefässpflanzen entwickeln könnten. Der Fortschritt der Entwickelung in den Jahrtausenden, die zwischen dem Fossil und den betreffenden rezenten Pflanzen liegen, ist hier in keiner Weise berücksichtigt worden. Die vielen Pflanzengenerationen hindurch kann sich doch auch der Tracheidenapparat wesentlich entwickelt und verändert haben. Es ist daher falsch, von einer zufälligen Ähnlichkeit in der Gestalt und Anordnung der Tracheidentüpfel auf die Verwandtschaft zwischen fossilen und rezenten Pflanzen zu schliessen, ohne dabei das Entwickelungsmoment zu berücksichtigen. Diese Überlegungen müssen uns dahin führen, dass das Fossil nicht direkt mit *Trochodendron* sondern näher mit *Eucommia* verwandt ist. Da *Eucommia* ohne Frage der Gattung *Cercidiphyllum* nahe steht und die Verwandtschaft der letzteren mit den *Trochodendraceae* serologisch festgestellt ist, werden wir bis auf die angegebene geringfügige Modifikation, der Arbeit des Herrn Verf. zustimmen können.

A. GRENDE.

HERING, M., Die Oligophagie blattminierender Insektenlarven als Hilfsmittel der Pflanzen-Verwandtschaftsforschung. Der Naturforscher II (1925) p. 393 - 397, 454 - 459.

Verf. sprach über dieses Thema auf dem im Juli 1925 in Zürich tagenden dritten internationalen Kongress für Entomologie. Die Resultate dieser Untersuchungen werden im nächsten Jahre in den Verhandlungen des Kongresses veröffentlicht werden.

+) *Eucommia* ist allerdings ähnlich wie *Cercidiphyllum* in die Verwandtschaft der Hamamelideen gestellt worden.

Der Aufsatz behandelt im Auszuge die wesentlichen Ergebnisse.

Verf. weist darauf hin, dass die blattminierenden Larven sich vorwiegend vom Eiweiss der Pflanzen ernähren, dass dagegen Stärke, Zucker und dergl. unverdaut wieder abgeschieden werden. Dabei zeigen sich die oligophagen Blattminierer auf das Eiweiss bestimmter Pflanzengattungen und Familien abgestimmt. Da die botanische Sero-Diagnostik ihre Schlüsse auf Gleichheit oder Ähnlichkeit des Eiweisses aufbaut, darf erwartet werden, dass die botanisch-serodiagnostisch gefundenen Verwandtschaften auch durch die Oligophagie der Insektenlarven bekräftigt werden

Die Untersuchungen des Verf. haben tatsächlich das Ergebnis erbracht, dass in den meisten Fällen Oligophagie der Blattminierer und serologisch festgestellte Pflanzenverwandtschaft parallel gehen.

Bei Kryptogamen und Gymnospermen treten Minierer nur gelegentlich auf und sind als von Angiospermen in relativ später Zeit übergewandert anzusehen. Als Beispiel wird die seltene Fliege *Phytomyza scolopendri* genannt, die auf Polypodiaceen beschränkt ist.

In den Nymphaeaceen, die als eine der primitivsten Familien der Angiospermen eine isolierte Stellung einnehmen, lebt eine ebenfalls isoliert stehende Fliege *Hydromyza livens*. Sie steht in näherer Beziehung zu den gleichfalls zu den primitivsten Blattminierern gehörenden Cordylorineen, deren blattminierende Angehörige ausschliesslich an Monocotyledonen leben. Die serodiagnostisch gefundene Abzweigung des Monocotyledonen-Astes in der Nähe der Nymphaeaceen erhält dadurch ihre Bestätigung.

Der Monocotyledonen-Ast endet mit den Gramineen und Cyperaceen; dementsprechend lebt auf beiden Familien die vorgeschrittene Kleinschmetterlings-Familie der *Elachistidae*.

Liliaceen und Orchideen stehen einander serologisch relativ nahe. Auch dafür findet sich eine Bestätigung durch das Auftreten der Fliegengattung *Chylizosoma*, die nur an diesen beiden Familien minierte, ohne dass sich die einzelnen Arten auf bestimmte Gattungen spezialisiert haben.

Auf Monocotyledonen beschränkt ist auch die Fliegengattung *Hydrellia*, deren Larven nur in Gramineen und Helobien (*Alisma*, *Hydrocharis*, *Butomus*, *Potamogeton*) minieren. Nur eine Art macht bemerkenswerter Weise eine Ausnahme, indem sie in *Ranunculus* miniert. Dadurch wird die serologisch gefundene Verwandtschaft der Helobien mit den Ranunculaceen aufs Schönste bestätigt.

Die nach dem serodiagnostischen Pflanzenstammbaum von den Ranales abzweigenden Rosales und Leguminosen zeigen in ihren Blattminieren diese Verwandtschaft nicht besonders deutlich. Dagegen werden die serodiagnostisch verwandten Familien Crassulaceen, Saxifragaceen und Ribesiaceen wieder als in näherer Beziehung zu einander stehend erwiesen durch das Vorkommen von blattminierenden Angehörigen der Fliegen-Gattung *Chilosia*. *Saxifraga* und *Ribes* bekunden ihre Verwandtschaft durch das Vorkommen von *Incurvaria trimaculella* in beiden Substraten.

Verf. betont ausdrücklich, dass die Beobachtungen allgemein eine Bestätigung des serodiagnostischen Pflanzenstammbaums ergaben. Weitere Beispiele sollen in den Verhandlungen des 3. Kongresses für Entomologie gebracht werden.

Verf. führt weiterhin Beobachtungen an, bei denen bestimmte Spezialisten unter den Insekten sich auf Pflanzenfamilien beschränken, die serodiagnostisch keinerlei Eiweisverwandtschaft zeigen. Das krasseste Beispiel dafür sind die Beziehungen, die zwischen den Rosifloren und den Amentales bestehen. So leben alle Käfer der Gattung *Rhamphus* an *Salix*, *Betula* und Rosifloren. Dabei stehen sich die Arten aus *Crataegus* und *Betula* so nahe, dass sie bis vor kurzem noch als eine Art angesehen wurden. Auch gewisse Schmetterlingsraupen minieren nur in Rosifloren und *Betula*. Die *Tischleria*- und *Ornix*-Arten wieder leben nur in Rosifloren und Fagaceen. Auch bei Fliegen findet sich oft ein Beschränktsein auf phylogenetisch nicht zusammenhängende Substrate. So lebt *Scaptomyza tetrasticha* minierend in Caryophyllaceen, Chenopodiaceen und auch in Resedaceen, Tropaeolaceen, Cruciferen und sogar Leguminosen. Die Fliege *Pegomyia hyoscyami* wieder miniert in Solanaceen, Chenopodiaceen

und Caryophyllaceen.

Verf. glaubt, dass dementsprechend "künftige serodiagnostische Forschungen, wenn auch nicht direkt, so doch mittelbar Reaktionen erhalten werden, die diese Verwandtschaften begründen werden". Hier liegt offenbar ein Irrtum vor. Eine Verwandtschaft kann sich nur in einer Richtung und nicht nach mehreren hin bewegen. Sonst wäre ja ein regelrechter "Stammbaum" ein Ding der Unmöglichkeit. Die serologischen Reaktionen beruhen auf einer regelrechten Verwandtschaft des Eiweisses und sind von den verschiedensten Zentren aus aus Tausenden von Reaktionen erschlossen worden. So ist Ast an Ast gefügt und hunderte von negativen Reaktionen haben erwiesen, dass Eiweissverwandtschaften zu fern abstehenden Familien eben nicht bestehen. Wenn auch nur eine der vom Verfasser vermuteten verwandtschaftlichen Beziehungen sich serologisch auffinden liesse, wäre der ganze Stammbaum wertlos. Es verhält sich doch so, dass die Nahrungsauswahl dieser Pflanzen-fressenden Spezialisten durchaus nicht nur von der Eiweissart der Nahrung abhängig ist. Ebenso oft werden bestimmte chemische Stoffe, die mit der Verwandtschaft an sich nichts zu tun haben, sondern konvergent in den verschiedensten Gruppen ausgebildet wurden, für die Auswahl der Nahrung bestimmend sein. Jedem Schmetterlingszüchter sind die Verhältnisse wohlbekannt. Erinnert sei nur daran, dass die Raupen von *Pieris brassicae* ausschliesslich auf Cruciferen und *Tropaeolum* leben, nicht, weil das Eiweiss irgend wie verwandt wäre, sondern weil beide Pflanzen die gleichen chemischen Stoffe enthalten. Am Schlusse weist ja Verf. besonders darauf hin, dass oft Oligophagie vorhanden ist, ohne dass eine Verwandtschaft der betreffenden Substrate vorliegt. Als Beispiele dafür führt er die Fliege *Liriomyza eupatorii* an, die ihre Spiralminen auf *Galeopsis*, *Eupatorium* und *Cannabis* anlegt. Ebenfalls die Fliegengattung *Domomyza*, die in Gramineen und Leguminosen lebt. In diesen Fällen ist eben nicht das Eiweiss massgebend, sondern die Gleichheit oder Ähnlichkeit anderer chemischer Stoffe (ätherische Öle, Alkaloide u.s.w.), die meistens mit stammesgeschichtlicher Verwandtschaftschaft nichts zu tun hat. Ein serologischer Nachweis solcher das Eiweiss nicht betreffenden Beziehungen ist aber unmöglich, und auf dieser Unmöglichkeit beruht ja der besondere Wert der Serodiagnostik als phylogenetisches kriterium.

Weiterhin zeigt Verf., dass "die Oligophagie unter Umständen eine deutlichere Reaktion gibt als die Sero-Diagnostik". "Es ist bisher noch nicht gelungen, eine positive Reaktion zwischen Liliaceen und Orchidaceen zu erhalten. Von den Minierern kennen wir bereits eine solche; die Arten der Fliegengattung *Chylizosoma* leben in und nur in Liliaceen und Orchidaceen. Ebenso gelang es nicht, eine unmittelbare Verwandtschaft zwischen Gramineen und Cyperaceen und Juncaceen serodiagnostisch nachzumachen. Die Raupen der Faltergattung *Elachista* haben aber die minutiösen Beziehungen zwischen beiden gefunden, indem sie in und nur in diesen Familien leben. Es gelang weiterhin nicht, eine unmittelbare Reaktion zwischen Oleaceen und Caprifoliaceen zu erhalten. Unsere Fliedermotte *Xanthospilapteryx syringella* hatte darin mehr Erfolg; normal nur auf Oleaceen beschränkt, macht sie zuweilen ihre Entwickelung auch an Caprifoliaceen durch".

Hierzu ist folgendes zu sagen: Abgesehen davon, dass die Cyperaceen deutliche positive Reaktionen zu den Juncaceen und Gramineen ergeben haben (WORSECK 1922, S.196), liegt hier ein Missverständnis vor. Es handelt sich hier doch um keine "minutiösen Beziehungen" und "verschwindend undeutliche Zusammenhänge", sondern gerade um grosse und umfassende Zusammenhänge, um weitreichende Eiweissverwandtschaften, denen wir bei unseren Reaktionen möglichst aus dem Wege zu gehen suchen. Wir brauchen nur den Titre eines Serums genügend hoch zu treiben, um eine prompte positive Reaktion zwischen Liliaceen und Orchidaceen zu erhalten. Wir arbeiten aber absichtlich mit niedrigen Titern, um eben nicht zu umfassende Verwandtschaftsreaktionen zu bekommen. Gibt nun ein Orchideen-Serum die Reaktionen: Orchidaceen - Musaceen - Zingiberaceen - Cannaceen und ein anderes Liliaceen-Serum die Reaktionen. Liliaceen - Cannaceen - Zingiberaceen, dann ist doch auch die weitere Verwandtschaft Liliaceen - Orchidaceen selbstverständlich. Die Minierer arbeiten aber

nicht so "minutiös", wie die Serum-Reaktionen. Das schadet auch nichts; es ist erfreulich genug, dass sie immerhin eine bestimmte Auswahl unter den Pflanzen treffen, die sich zumeist als wirklich eiweissverwandt erweisen.

Schliesslich bringt Verf. noch Beiträge zu der durch die Serodiagnostik aufgedeckten Tatsache, dass in einigen Pflanzengruppen, besonders bei allen niederen Pflanzen, die Differenzierung des Eiweisses nur langsam, bei anderen Pflanzengruppen dagegen sprunghaft und schnell fortschreitet Es erscheint wirklich beachtenswert, dass bei Pteridophyten und Gymnospermen die Oligophagie wenig ausgeprägt ist entsprechend den noch relativ geringen Eiweissdifferenzierungen. Aber bei den Ranunculaceen herrscht bereits ausgesprochene Monophagie. Verf. erklärt das dadurch, dass innerhalb dieser Familie von Gattung zu Gattung das Eiweiss sich sprunghaft verändert hat. Aus dem Verhalten einiger Minierfliegen schliesst er, dass die Eiweissdifferenzierung zwischen *Aquilegia* und *Thalictrum* einerseits und *Delphinium* und *Aconitum* andererseits nicht in gleichem Tempo fortgeschritten ist wie bei den übrigen Ranunculaceen. Das ist durchaus denkbar und lässt sich wohl auch serologisch begründen.

Daraus, dass zahlreiche Minierer innerhalb der Rosifloren wenig wählerisch sind, schliesst Verf. auf eine geringe Eiweissdifferenziation innerhalb der Rosifloren. Auch das ist durchaus denkbar.

Innerhalb der Umbelliferen herrscht nun wieder eine ausgesprochene Monophagie der Minierer. Vielleicht liegt hier wirklich, wie Verf. meint, eine sprunghafte Veränderung des Eiweisses in den Gattungen vor, vielleicht liegt es aber auch an den auffallenden Verschiedenheiten gewisser, für die Phylogenie nebensächlicher Zelleinschlüsse, wie wir sie in Gestalt von ätherischen Ölen und Ähnlichem gerade bei den Umbelliferen in verschiedenster Weise ausgebildet finden.

Dass bei den Compositen keine deutliche Monophagie herrscht, mag an dem jungen Alter dieser Familie liegen, die heute noch mitten in der Ausgestaltung ist, ohne dass das Eiweiss tatsächlich innerhalb der Gattungen grosse Unterschiede ausweist

Am Schluss betont Verf., dass die botanische Serodiagnostik mit ihrer experimentellen, auf die Eiweissunterschiede gerichteten Arbeitsweise eines der wertvollsten Hilfsmittel der phylogenetischen Forschung ist. Ref. stimmt auch darin mit dem Verf. überein, dass die Bedeutung der Oligophagie nicht überschätzt werden darf. Sie kann aber keine direkten Beweise für vorliegende Verwandtschaft geben, weil man nie weiss, inwiefern Konvergenzen eine Rolle mitspielen. Sie kann nur eine Anregung sein, nach verwandtschaftlichen Übereinstimmungen zu suchen und sie zu bestätigen. In diesem Sinne muss die wertvolle und anregende Arbeit HERINGs vom Standpunkte des Botanikers aus aufs Lebhafteste begrüsst werden.

FR. STEINECKE.

SCHILLER, J., Die planktontischen Vegetationen des adriatischen Meeres. A. Die Coccolithophoriden-Vegetation. Arch. f. Protistenkunde LI (1925) p. 1 - 130, 4 Farbentafeln, 4 Karten.

Der Verf. hat 4 Jahre lang als Leiter der botanischen Arbeiten des Österr. Forschungsschiffes "Najade" sich vor allen Dingen mit dem Nannoplankton der Adria beschäftigt. Die vorliegende Arbeit gibt nun Zeit, LOHMANNs 1902 erschienenen grundlegenden Untersuchungen die erste neue Monographie der Coccolithophoriden des Mittelmeers hinzuzufügen.

Die bisher bekannten Arten werden eingehend beschrieben und abgebildet, überdies aber zahlreiche neue Arten aufgeführt.

Alle Coccolithophoriden besitzen gelbe, gelbbraune, gelbgrüne, oft auch grüne Chromatophoren und zwar immer zwei. Sie liegen der Zellmembran eng an, haben daher die Form gebogener Platten. Als Assimilat findet sich Öl und Leukosin, also dieselbe Assimilation wie bei den Chrysomonaden. Unter der Geisselwurzel liegt eine pulsierende Valuole, oft findet sich noch eine oder mehrere zentrale Vakuolen. Zahl

und Grösse dieser inneren Vakuolen nehmen mit den Zelldimensionen zu; Verf. sieht daher in ihnen einen Faktor der Herabsetzung des durch den Gehalt an $CaCO_3$ hohen spezifischen Gewichts.

Alle Coccolithophoriden besitzen 2 Geisseln. Bis auf die Gattungen *Calciococnus*, *Calciosolenia* und *Rhabdosphaera*, denen wahrscheinlich die Geisseln überhaupt fehlen. Die Geisseln werden äusserst leicht abgeworfen, besonders wenn eine Schädigung eintritt. Die Geisseln sind rund im Durchmesser und erinnern in ihren Bewegungen an die der Chlamydomonaden. Neu ist auch die Beobachtung, dass der Boden der Kalkplättchen Poren besitzt, die oft in regelmässigen Reihen angeordnet sind. Bei *Calciosolenia* ist der Kalkpanzer aus zwei Schichten von Kalkbändern gebildet, die so über einander liegen, dass das Bild einer rhombischen Felderung erzeugt wird. Diese Landform stellt einen neuen Typus der Coccolithen dar und erinnert an die Membranstruktur von *Rhizosolenia* und *Mallomonas*.

Die Ausbildung von Fortsätzen, Stacheln und Borsten zum Zwecke der Oberflächenvergrösserung und zur Erhöhung des Reibungswiderstandes wurde bei zahlreichen Formen nachgewiesen. Eine Teilung der Zellen hat Verf. nie gesehen. Dagegen hat er häufig Schwärmsporen beobachtet.

Durch die Zweizahl der Chromatophoren, den gelben Farbstoff, die zwei Geisseln, die Schalen und die gleichen Assimilate erweisen sich die Coccolithophoriden als verwandt mit den Chrysomonaden. Das Vorkommen der Kalkplatten zeigt aber die gesonderte und selbständige Stellung dieser Kalkgeissler neben den eigentlichen Chrysomonaden an.

Den breitesten Teil der Arbeit nimmt die Schilderung der Ökologie und der Häufigkeit der Coccolithophoriden ein. Die Küstengewässer erwiesen sich reicher an Kalkgeisslern als die Hochsee. - Der Verfasser spricht geradezu von einem düngenden Einfluss des Süsswasserzustroms. Während aber die Peridineen im Winter und die Diatomeen im Sommer zurücktreten, bleibt die Coccolithophoriden-Vegetation von recht gleichmässiger Stärke. Das ist recht auffallend und zeigt, dass diese Flagellaten als konstante Nahrungsquelle für Salpen, Planktonkrebse, Muscheln u.a. von Bedeutung sind.

FR. STEINECKE.

POULTON, E.M., Etude sur les Hétérocontes. Diss. Genf 1925, 96 Seiten, 13. Figuren.

Die Heterokontenreihe ist 1899 durch LUTHER als eine den Chlorophyzeen gleichwertige Algenreihe aufgestellt worden; vorher hatte A.BRAUN (1855) die Ähnlichkeit zwischen *Tribonema*, *Ophiocytium* und *Sciadium* aufgedeckt. BORZI vereinigte 1889 die hierher gehörenden Formen als *Confervales*. BOKLIN wies im Jahre 1897 auf die Unterschiede zwischen *Microspora* und *Tribonema* hin und PASCHER hat schliesslich in verschiedenen Arbeiten die Heterokonten am klarsten als selbständige Algenreihe herausgearbeitet. Die Mehrzahl der Algologen hat sich PASCHER angeschlossen. Nur WILLE lässt in den "Natürlichen Pflanzenfamilien" Heterokontengattungen innerhalb der Chlorophyceen bestehen (*Bumilleria* und *Tribonema* als *Ulotrichales*, *Mischococcus* und *Botrydium* als Protococcalen); auch MIGULA erkennt den Unterschied zwischen Chlorophyceen und Heterokonten nicht an.

An Hand von Reinkulturen einer Anzahl von Heterokonten aus dem Material [illegible] DATs sucht Verf. der Frage der inneren Zusammengehörigkeit und der Abgrenzung der Heterokonten nach aussen hin näher zu kommen. Die eingehenden zytologischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen befassen sich mit *Chlorobotrys stellata Chod.*, *Characiopsis ovalis Chod.*, *Heterococcus viridis Chod.* und *Tribonema bombycinum (Ag.) Dab. et Sol.*

Chlorobotrys: Zellmembran aus Pektose und Zellulose, eingelagert Kieselsäure. 1 bis wenige gelbgrüne Chloroplasten; Blaufärbung mit HCl weist auf hohen Ka[illegible]

phyllgehalt hin. Kein Pyrenoid. Assimilationsprodukt Öl. Augenfleck von *Euglena*-Typus. Vermehrung: nur regulative Zellteilung und Autosporen, selten Zoosporen mit Augenfleck.

Botrydiopsis. Zellmembran: Pektose, wenig Zellulose, kein Silizium. 2-8 scheibenförmige Chromatophoren. In der jungen Zelle zumeist zwei, in älteren mehr. Kein Pyrenoid. Hoher Xanthophyllgehalt. Ein Kern. Öl als Assimilationsprodukt. Vermehrung selten durch Teilung, verschiedentlich durch Sprossung (!), häufig durch Autosporen (4) und Zoosporen (12-18) mit 2 ungleich langen Zilien, ohne Augenfleck. Sexuelle Vermehrung, die BORZI bei *B. arrhiza* sah, fehlt; Verf. vermutet einen Beobachtungsfehler.

Characiopsis. In fliessendem Wasser an anderen Algen festsitzend. Ähnlichkeit mit *Characium* ist nur Konvergenz. Membran: Zellulose und Pektinsubstanzen. 2-10 gelbgrüne Chromatophoren mit Xanthophyll. Kein Pyrenoid. Öl als Assimilationsprodukt. In jeder Zelle mehrere kleine Kerne. Vermehrung weder durch Teilung noch durch Autosporen, sondern nur durch 3-11 Zoosporen, deren Zahl wohl von der Zahl der Chromatophoren abhängig ist. Die Zoospore besitzt einen Augenfleck vom *Euglena*-Typus, 1 Chromatophor, 2 ungleiche Geisseln, ob nur 1 Kern?. Gameten fehlen; BORZIs Beobachtung beruht wohl auf Irrtum. Starke Variation der Formen; Verf. zweifelt danach an der Echtheit der 18 durch LEMMERMANN und der 27 durch PASCHER angeführten Arten und hält sie mehr für Standorts-Formen.

Heterococcus viridis. Formenreiche terrestrische Art. In den Kulturen treten kurze Fäden auf. In jungen Zellen ein, in alten 2-23 Chromatophoren. Kein Pyrenoid. Keine Stärke, sondern Öl. Membran aus Zellulose und Pektinsubstanzen. Vermehrung durch Zellteilung nach 1 Richtung, Autosporen verschiedener Zahl, 10-12, Makro-Zoosporen und 9-10 Mikrozoosporen mit zwei ungleichen Geisseln, 1 Chromatophor und gelegentlich 1 Stigma. Keine Gameten.

Tribonema bombycinum. Zahlreiche scheibenförmige Chromatophoren mit hohem Xanthophyllgehalt (Gegensatz zu *Microspora*). Kein Pyrenoid. Öl als Assimilationsprodukt. Kleine Zellen mit einem, grosse mit zwei Kernen. Vermehrung durch 1-2 Aplanosporen, durch Akineten oder 2-5 Zoosporen mit sehr ungleichen Zilien und meist 1 Stigma. Junge Pflanzen erinnern an *Characiopsis*. Gameten wurden nicht beobachtet. Die von SCHERFFEL 1981 angegebenen Gameten werden als Chamydomonaden-Gameten angesprochen.

Gemeinsame Merkmale dieser Heterokonten: Zahlreiche scheibenförmige Chromatophoren - hoher Xantophyllgehalt - Assimilationsprodukt nie Stärke, sondern ölartige Stoffe in Tropfenform - kein Pyrenoid - Zoosporen stets mit zwei ungleich langen Zilien. Einfache Vermehrungsart, nie Gameten. Das Fehlen einer gewissen Regelmässigkeit in Form und in der Zahl der Sporen.

Demnach sind die Heterokonten eine gut abgegrenzte Reihe.

Verf. denkt sich als Ursprung der Heterokonten Flagellaten mit ungleichen Geisseln, also mit PASCHER die *Heterochloridales* und unter ihnen wieder *Chloramoeba*, die ebensolche amöboide Bewegungen zeigt wie die Zoosporen einiger Heterokonten. Verf. weist auch auf den Kieselsäuregehalt der Flagellaten und die Zweischaligkeit hin, hält aber beides nicht für stichhaltig, da auch andere, sicherlich nicht verwandte Algengruppen diese Verhältnisse zeigen.

Soweit die Arbeit. Einmal wird der allgemeinen Ansicht folgend *Tribonema* als Endglied der Heterokontenreihe hingestellt. Verf. lehnt es aber vorsichtigerweise ab, etwas Genaueres über den Gang der Entwicklung von *Chloramoeba* über einzellige Heterokonten bis zu *Tribonema* auszusagen. Schon die Vermehrungsweise der untersuchten einzelligen Arten deutet aber darauf hin, dass es sich bei ihnen um reduzierte Formen handelt. Die erst nach dem Festsetzen auftretende Vielkernigkeit von *Characiopsis* ist ein Zeichen dafür, dass nachträglich Zellwände in Fortfall gekommen sind, die Art also auf fädige Vorfahren zurückgeht. Und wenn *Heterococcus* in Kulturen zu 8 Zellen langen Fäden auswächst, so beweist dies, dass analog der Entwicklung von *Pleurococcus* und wohl auch *Stichococcus* eine ursprünglich fädige Form durch terristrische Lebensweise den Fadenverband gelöst hat. Auch das Fehlen jegli-

cher vegetativer Vermehrung durch Zweiteilung lässt bei *Chlorobotrys* erkennen, dass in ihr eine reduzierte Form vorliegt. Allein *Tribonema* macht, wenn man die Kernverhältnisse als nicht zu schwerwiegend ansieht, keinen reduzierten Eindruck.

Bemerkenswert ist, dass die jungen Zellen der Heterokonten nur 1 bis 2 Chromatophoren besitzen und erst in älteren Zellen Polychloroplastie eintritt. Ein Zurückgehen auf Formen mit einem Scheiben-Chromatophor ist dadurch wahrscheinlich gemacht. Nach den Ergebnissen der Serodiagnostik reagieren von verschiedenen Ausgangspunkten aus *Ulothrix*, *Microspora* und *Tribonema* in ähnlicher Weise, sodass eine relative Eiweissverwandtschaft bei allen 3 Formen gefolgert werden muss. Ref. sieht deshalb die *Ulotrichales* als Ausgangsgruppe an und betrachtet die *Microsporales* als eine zu den Heterokonten vermittelnde Gruppe von Übergangscharakter. In der Zahl der Chromatophoren schliessen sich die meisten *Microsporales* mit einem wandständigen Chromatophor eng an *Ulothrix* an, bei anderen *Microsporales* treten durchlöcherte und rosenkranzförmige Chromatophorteile auf. Die höchsten Formen enthalten in alten Zellen genau wie *Tribonema* zahlreiche Chromatophoren.

Die Übereinstimmung im Membranbau bei *Microspora* und *Tribonema* ist auffallend und bestätigt die nahe Eiweissverwandtschaft. Selbst bei Ulotrichalen findet sich bereits ein primitiver Schachtelbau. Bei der anderen von Ulotrichalen abzweigenden Reihe der Conjugaten ist noch ein zweites Mal der Schachtelbau beibehalten und weiter entwickelt worden, wie Ref. kürzlich gezeigt hat.

Die Ungleichheit der Geisseln der Heterokonten ist gewiss ein Unterschied. Aber ein vom Typus abweichender Geisselbau findet sich auch bei anderen Algen. Andererseits betont Verf., dass *Botrydiopsis* 2 fast gleichlange Geisseln besitzt. Die Unterschiede sind also nicht immer so gross. Nach LUTHER hat die lange Geissel den grössten Anteil an der Bewegung. Wir denken uns das Entstehen der Ungleichgeissligkeit so, dass die Bewegung vorwiegend von einer Geissel ausgeführt wurde. Dann wäre die weitere Folgerung, dass bei in dieser Richtung noch weiter entwickelten Formen auch die kurze Geissel in Fortfall gekommen wäre. Das ist bei den Heterokonten *Chlorothecium* und *Botrydium*, vor allem aber bei vielen hier anschliessenden Flagellaten, z.B. bei den *Euglenales* tatsächlich der Fall. Die an dem unteren Ende der einzigen *Euglena*-Geissel gesehene Gabelung ist dann im Sinne einer ursprünglich vorhandenen Nebengeissel zu verstehen. Interessant ist auch die ausdrückliche Angabe der Verfasserin, dass die Augenflecke von *Characiopsis* und *Chlorobotrys* durchaus denen von *Euglena* in Bau und Anordnung gleichen. So nehmen wir in Übereinstimmung mit den serodiagnostischen Befunden die *Euglenales* als Deszendenten der Heterokonten an, sodass die Reihe oder besser der Ast der Heterokonten mit der höchst entwickelten *Tribonema* beginnend, eine ununterbrochene Reduktionsreihe darstellt.

Vielleicht liegt der Grund für die Reduktion u.a. in den Aufgaben des normalen Stoffwechsels der grünen Pflanze. Schon das starke Auftreten von Pektinsubstanzen in der Membra ist ein abweichender Charakter. Dass aber daneben Cellulose vorkommt, zeigt die deutliche Verbindung mit Chlorophyceen an.

Das ausschliessliche Vorkommen von Öl als Assimilationsprodukt ist auffallend, aber an sich nichts ganz Neues, denn Siphonalen, Chroolepideen und viele andere Grünalgen führen regelmässig oder zeitweise Öl. Desgleichen ist der Xanthophyllgehalt der Chromatophoren nichts gänzlich Abweichendes. Wir wissen, dass je nach der Stärke der Assimilation und der Nährlösungen das Xanthophyll in wechselnder Menge im Chromatophor der Grünalgen auftritt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist die Bildung von Öl geradezu verknüpft mit der Gegenwart grösserer Xanthophyllmengen. Auch *Vaucheria*, die so reich an Xanthophyll ist, dass sie sich auch mit conc. HCl blau färbt, besitzt reiche Mengen Öl. Desgleichen nimmt in den Hypnozygoten der Conjugaten gleichzeitig mit dem Auftreten von Öl der Xanthophyllgehalt des Chromatophors zu. - Alle die so stark unterstrichenen Unterschiede der Heterokonten gegenüber den Chlorophyzeen sind schliesslich nur relativ. Bei phylogenetischen Erwägungen überwiegen doch wieder die gemeinsamen Beziehungen. Diese aber zwingen dazu, die wohl begründete und in sich ziemlich geschlossene Heterokontengruppe als eine von Ulotrichalen abzweigende Reduktionsreihe anzusehen, die schliesslich mit flagellatenartigen Formen endet.

FR. STEINECKE.

KUPFFER, K.R., Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes. Mit einer Karte. Riga, 1925.

In dem vorliegenden Hefte, das 224 Oktavseiten stark ist, werden vom rühmlichst bekannten Verfasser die pflanzengeographischen Verhältnisse des Ostbaltikums schon recht eingehend behandelt. KUPFFER war hierzu wie kein anderer Pflanzengeograph seiner Heimat befähigt. Hatte er doch bereits seit mehr als 30 Jahren Beobachtungen angestellt und eine Menge Material gesammelt. Freilich waren Einzelheiten aus der baltischen Flora und kurze Darstellungen der Vegetationsverhältnisse von ihm bereits früher veröffentlicht worden, doch mangelte bisher eine Arbeit, in der die bisher gewonnenen Ergebnisse zusammenfassend berücksichtigt wurden. Wir begrüssen es, dass er sich nunmehr entschlossen hat, diese Lücke auszufüllen und dass das Herder-Institut zu Riga ihm hierzu Gelegenheit gegeben hat.

Besonders uns Ostpreussen ist diese Publikation sehr wertvoll, da in unserem westbaltischen Gebiet die pflanzengeographischen Verhältnisse sehr ähnlich liegen, ja, zuweilen die gleichen Züge erkennen lassen.

Der Verfasser behandelt den gleichen Stoff in den beiden folgenden Teilen:

I. Edaphische, klimatische und biotische Faktoren,

II. Pflanzengeographie und florengeschichtliche Grundzüge.

Im ersten Teile weist er mit Recht darauf hin, dass es sehr schwierig ist, in einem Gebiet, das weder von hohen Gebirgszügen umrahmt, noch von bedeutenden Wüsten unterbrochen wird, gut ausgeprägte Grenzen zu finden.

Nur die Ostsee im Westen und der Finnische Meerbusen im Norden können als pflanzengeographische Grenzen für das Ostbaltikum in Frage kommen, aber Meere pflegen Länder eher zu verbinden, als sie zu trennen, und so sind auch diese Grenzen nicht absolut, sondern haben einen mehr relativen Charakter. Noch weit schwieriger ist die Begrenzung des ostbaltischen Gebietes nach Osten und Süden. Hierzu verwendet der Verfasser die Scheidelinien zwischen benachbartem Stromsystem, was unseres Erachtens ein gangbarer Weg ist.

Die Ostgrenze des von ihm berücksichtigten 130 000 km weiten Gebietes verläuft am Ostufer der Narowa, die Entwässerunggebiete aller nördlichen und südwestlichen Zuflüsse des Peipus-Sees, alle Nebenflüsse des Düna-Unterlaufes, der Kurischen Aa und Windau sowie aller kurischen Küstenflüsse bis zur Heiligen Aa.

Im zweiten Kapitel berücksichtigt der Verfasser die Grundzüge der geologischen Beschaffenheit und weist darauf hin, dass die oberste Bodendecke zumeist aus lockeren diluvialen, seltener aus alluvialen Ablagerungen gebildet wird.

Nur selten und nur im äussersten Nordwesten des Festlandes sowie auf den vorgelagerten Inseln tritt der felsige Untergrund hervor.

Im Diluvium finden sich überall oft zahlreich erratische Blöcke aus Granit u. Gneis von finnischer Abstammung. Am Grunde der nördlichen Steilküste Estlands treten kambrische Tone zutage.

Die geologischen Unterlagen der mehr oder weniger starken Diluvialdecke werden berücksichtigt, da sie sich an manchen Stellen auch an der Oberfläche bemerkbar machen und die Pflanzenwelt beeinflussen. Wegen übereinstimmender geologischer Verhältnisse zeigt die Flora der entfernten Ostsee-Inseln Gotland und Öland grössere Übereinstimmung mit dem Ost-Baltikum, als das näher gelegene Finland, das einen granitisch-gneisischen Untergrund hat.

In Kapitel 3 wird die Gliederung der Küste und ihre Beschaffenheit beschrieben. Der Sand-Strand ist weit verbreitet, tritt aber an der vielfach gelappten Nordküste von Estland gegenüber Schlickbildungen des Meeres zurück. Dünen bis zu 20 m Höhe werden in der Nähe der Fluss-Mündungen gebildet und wandern teilweise landeinwärts. Strandwiesen bilden sich an schlickigen Stellen und nur hin und wieder sind Stellen mit Steil-Strand vorhanden. Infolge Hebung des Bodens befinden sich an einigen Stellen ehemalige Kliffe im Binnenlande. Sie zeichnen sich durch

abweichende Pflanzengesellschaften von der Umgebung ab. Im Kapitel 7 behandelt Verfasser die Oberflächenformen, die er in Niederungen und Erhebungen gliedert, davon die ersteren in Strand- und Seeniederungen sowie Flurtäler. Die grösseren Flüsse durchströmen tiefe Erosionstäler und haben dadurch eigenartige Pflanzenstandorte verursacht, die durch den bloss gelegten Sand- oder Kalkstein bedingt sind. Am reichhaltigsten ist die Flora des dolomistischen Dünatales, da es eine Einwanderungsstrasse für die östlichen Florenbestandteile bildet. Hingegen ist das Windautal eine Eingangspforte für südliche Arten. Die Erhebungen des Bodens bestehen aus Hochflächen, wie die Estländische Platte (bis 100 m), und aus Hügellandschaften. Diese werden aus diluvialen Schuttmassen zusammengesetzt, die sich wenig über 300 m erheben. In landschaftlicher und floristischer Hinsicht besitzen sie viele Ähnlichkeiten. Die ursprüngliche Vegetation wurde vom Menschen vernichtet, da der Boden für landwirtschaftliche Zwecke sehr geeignet ist. Ehemals haben hier wohl Mengwaldungen grössere Bestände von *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, je nach der Bodenbeschaffenheit, auch *Betula verrucosa*, *Populus tremula*, *Quercus pedunculata*, seltener *Tilia cordata* und *Acer platanoides* gehabt, von denen noch stellenweise Überbleibsel bis auf den heutigen Tag zu bemerken sind.

Kapitel 5 ist der Bodenbeschaffenheit gewidmet. Der Verfasser weist darauf hin, dass eine zusammenfassende und kartographische Bearbeitung der Böden noch fehlt und beschreibt dann die einzelnen Böden nach ihrer Zusammensetzung, soweit sie für den Pflanzenwuchs in Betracht kommen. Es sei erwähnt, dass eigentliche Salzböden im Ostbaltikum fehlen. Daher ist die Salz-Pflanzenflora auch nur schwach vertreten. Sehr ausgibig ist in Diluvial- und Alluvialböden die Ortsteinbildung vertreten. Sie führt zur Vernichtung der Kiefernwälder und zur Bildung von Heideflächen.

Reich an Moorböden aller Art ist das Ostbaltikum. Flächenräume von mehr als 100 km^2 werden von einigen Mooren bedeckt, und ihre Tiefe reicht bis 10 m. Die meisten Moorflächen (mit 15 %) weist Estland auf.

Kapitel 6 handelt von den Gewässern. Es werden darin das Meer, die Seen, die Flüsse und die Quellen berücksichtigt. Der Salzgehalt der Ostsee ist schwankend; er beträgt an den Inseln 0,7 %, im Livländischen Meerbusen sinkt er bis auf 0,5 % und im Finnischen Meerbusen gar auf 0,3 %. Letzterer friert in jedem Winter zu, während der Livländische Meerbusen nur in jedem frostreichen strengen Winter von Eis bedeckt wird; im übrigen bleibt der Ostseestrand eisfrei. Die im Mai erst frei werdenden Eismassen des Bottnischen und Finnischen Meerbusens vermögen Früchte und Samen zu transportieren. Verfasser hält es für sehr wahrscheinlich, dass durch treibende Eismassen, die vom Ufer sich losgelöst haben, *Aster Tripolium*, *Lathyrus maritimus*, *Crambe maritima*, *Isatis tinctoria*, *Lepidium latifolium*, *Trifolium fragiferum* und andere Strandpflanzen verbreitet werden können.

Landseen sind besonders in den Hügellandschaften von Kurland, Lettgallen und in Ost-Livland vorhanden, während Estland daran arm ist. Die Brackwasser führenden Haffseen in Kurland zeichnen sich durch das Vorkommen von *Najas marina*, *Chara ceratophylla* und durch *Zannichellia*-Arten aus. Es werden des weiteren Klarseen und Braunseen unterschieden, von denen letztere zwar nährstoffarm, aber reich an gelösten Humusstoffen sind und daher braunes Wasser besitzen.

Die nährstoffreicheren erstgenannten Seen haben reichere Vegetation von *Isoetes lacustris* und *I. echinospora*, *Lobelia Dortmanna*, *Litorella lacustris*, *Subularia aquatica*, *Sparganium affine* und *Friesii*. Mit Ausnahme von *Isoetes lacustris* fehlen alle übrigen Arten den ostpreussischen Seen, denn *L. lacustris* tritt nur ein Mal am Ufer eines Teiches im Samlande auf. Ähnlich wie in Süd-Livland und Kurland bilden *Salix amygdalina*, *S.viminalis*, *S.purpurea* und *S. purpurea* x *viminalis* sowie *S. dasyclada* auch in Ostpreussen dichte Ufergebüsche der Flüsse und Bäche. Auch Überschwemmungen und Treibeis vermögen Früchte sowie Samen neben abgerissenen Phizomen von verschiedenen Uferpflanzen weithin zu verbreiten, so z.B. *Gratiola officinalis* und *Potentilla arenaria* an der Düna. Wahrscheinlich wurde auch die aus dem Osten stammende und nur im Überschwemmungsgebiet der Düna auftretende *Gagea erubescens* auf solche Weise verbreitet, und dasselbe dürfte auch für *Delphinium elatum* zu

vermuten sein. In schnell strömendem Flusswasser findet sich der seltnere *Potamogeton salicifolius* und an Kalk- und Dolomiten-Felsen, mitten in den Stromschnellen, pflegen die seltenen *Fontinalis sparsifolia* und *Cinclidotus fontinaloides* nebst den Rhodophyceen *Lemanea fluviatilis* und *L. torulosa* ihre Wohnstätten zu finden. Ähnliche Pflanzenstandorte sind auch Bäche und Rinnsale. Die Quellen werden, wie auch in Norddeutschland, meist umgeben von *Cardamine amara*, *Catabrosa aquatica*, *Glyceria nemoralis*, *Epilobium hirsutum* und *E. roseum*, daneben von den beiden Moosen, *Cratoneuron filicinum*, *Philonotis fontana* sowie von *Chrysoplenium alternifolium*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Viola palustris*, *V. epipsila*, *Nasturtium amphibium* und von seinen Verwandten, *N. silvestre* wie *N. palustre*. Charakterpflanzen der Kalkquellsümpfe sind *Philonotis calcarea*, *Cratoneuron commutatum* und *C. falcatum*, ferner *Schoenus ferrugineus*, *Tofieldia calyculata* als gewöhnliche, *Schoenus nigricans* und *Juncus obtusiflorus* als sehr seltene Bestandteile. Letztere fehlen übrigens auf weiten Strecken, u.a. auch in Ostpreussen. Nur an einer Kalksinterquelle am "Tränenfelsen" bei Stabben an der Düna gedeiht *Pinguicula alpina*, die sonst im Ostbaltikum nur noch auf einem Kalkquellsumpfe auf der Insel Ösel auftritt.

Eisenhaltige Quellen mit gewöhnlichen Eisenbakterien sind nicht selten, und an einigen Stellen in der Nähe der Gipslager des Dolomitengebietes kommen auch schwefelwasserstoffhaltige Quellen mit *Beggiatoa alba* und *Thiothrix nivea* vor.

J. ABROMEIT.

HERING, M., Biologie der Schmetterlinge. Biologische Studienbücher, herausgeg. von W. SCHOENICHEN, Band III. - 480 Seiten, 82 Abbildungen und 13 Tafeln. Berlin (Springer) 1926.

Dem hier bereits anerkennend besprochenen zweiten Band der Biologischen Studienbücher des rührigen neuen Direktors der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen (SCHOENICHEN, Biologie der Blütenpflanzen) reiht sich HERINGs Werk aufs Vorteilhafteste an. Es ist das erste allgemein verständlich geschriebene Buch, das die gesamte Biologie der Schmetterlinge vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus behandelt. Veranlassung zu seiner Abfassung bot die Tatsache, dass die Lepidopterologen noch immer vorwiegend Sammler sind und eine biologische Betrachtungsweise vollkommen ignorieren. Die Sammelwut hat es mit sich gebracht, dass der Bestand unserer einheimischen Schmetterlinge dauernd weiter zurückgeht. Hier will das vorliegende Werk Abhilfe schaffen dadurch, dass es zeigt, wie viele ungleich interessantere Fragen aus der Biologie der Falter noch einer Lösung harren.

Über einen einleitenden Teil (Morphologie, Phylogenie) und dem Schlussteil (Die Praxis der biologischen Beobachtung) werden in drei Hauptteilen behandelt: Ontogenie, das Leben der Imago und allgemeine Probleme.

Für den Botaniker dürften die Abschnitte über die Ernährung, über die geographische Verbreitung und über Schmetterlinge als minierende und Gallen erzeugende Insekten von besonderem Interesse sein.

Die Ernährung der Raupe. Von den Algen bis zu den Pflanzenphanerogamen gibt es kaum eine Pflanzenfamilie, die von Raupenfrass verschont wird. Alle Teile der Pflanze können gefressen werden, zwischen Ganzfrass, Skelettierfrass, Lochfrass, Schabefrass und Minierfrass finden sich alle Übergänge. Verdaut werden Zellstoff, Holzstoff, Eiweiss und Kohlehydrate, selten Fette. Zelluloseverdauung ist äusserst selten, zumeist wird die Zellulose-haltige Substanz nur wenig zerkleinert aufgenommen. Erst im Dorn der Raupe findet ihre Aufschliessung durch Pilze statt. Dabei liegt eine offensichtliche Symbiose zwischen Raupe und Pilz vor. Bei der gesunden Raupe finden sich nur die Konidien des Pilzes im Darm, Hyphen und Sporen fehlen.

Wahrscheinlich scheidet die Raupe ein Ferment ab, das den Pilz auf dem Konidienzustand hält. In geschwächten Raupen können dagegen die Konidien zu Hyphen auswachsen und nun als Parasit die Raupe vernichten.

Auch die Kohlehydrate werden nur selten verdaut; zumeist lässt sich die Stärke unvermindert im Raupenkot nachweisen. Allein das Eiweiss bildet die Hauptnahrung.

Interessanterweise sind auch die Farbstoffe der Raupenseide pflanzlichen Ursprungs. Diese Pigmente stammen zumeist aus dem Chlorophyll der Futterpflanze. Daher ist die Raupe von *Geometra papilionaris* im Herbst bräunlich gefärbt (braune Verfärbung des Chlorophylls), im Frühjahr rein grün. Desgleichen nehmen *Agrotis pronuba* - Raupen, die mit etiolierten Blättern gefüttert werden, eine weissliche Färbung an, und die auffallende Färbung grellbunter Raupen wird dunkel, wenn halb verdorbenes Futter gereicht wird. Bemerkenswert ist, dass die Färbung oft auch auf die in den Raupen lebenden Parasiten und auf deren Kokons übergeht.

In der Auswahl der Nahrung kommt Polyphagie neben Oligophagie vor. Dabei ist Polygaphie stets den phylogenetisch älteren Gruppen eigen in derselben Weise, wie das auch bei anderen phytophygen Insektenordnungen der Fall ist. Das erklärt sich auch daraus, dass die ältesten Schmetterlinge im Holz lebende Raupen besassen, die wenig wählerisch in der Nahrung waren. Diese ältesten Formen aus dem Jura leben noch heute vorwiegend in Nackthölzern.

Die Oligophagie der Schmetterlingsraupen vermag manche Ergebnisse der Pflanzen-Systematik zu bestätigen (vergl. Bot. Echo, Seite 105 - 108). Das schönste Beispiel ist von SEITZ überliefert. *Brunfelsia* wurde zuerst zu den Scorphulariaceen gestellt. An ihr lebt die Schmetterlings-Gattung *Thyridia*, deren Angehörige ausschliesslich Solanaceen fressen. Erst später wurde auch *Brunfelsia* als Solanacee erkannt.

Ähnliche Beispiele dafür, dass die verschiedenen Futterpflanzen eines oligophagen Schmetterlings ein ähnliches Eiweiss und damit phylogenetische Zusammengehörigkeit der Pflanzen erkennen lassen, führt Verf. in Menge auf. *Coleophora onosmella* frisst *Echium* und *Anchusa*, sowie *Stachys*, bestätigt also damit die Verwandtschaft der Labiaten mit den Borraginaceen. Die Motte *Xantospilopteryx syringella* lebt an Oleaceen; nur wenn das Futter knapp wird, geht sie auf *Symphoricarpus* über. Die durch die Ergebnisse der Serodiagnostik erwiesene Verwandtschaft *Oleaceae* - *Caprifoliaceae* wird dadurch bestätigt. Auch in vielen anderen Fällen konnten die Ergebnisse der serodiagnostischen Pflanzensystematik durch die Oligophagie der Lepidopteren-Raupen bestätigt werden.

Zu beachten ist, dass die Auswahl der Futterpflanze bereits durch das die Eier ablegende Schmetterlingsweibchen getroffen wird.

Verschiedentlich vermag das Verhalten des oligophagen Insekts der botanischen Systematik einen Fingerzeig zu geben. So gilt *Comarum palustre L.* oft als Spezies der Gattung *Potentilla* (*P. palustris* (*L.*) *Scop.*). Kein einziges minierendes Insekt geht aber von *Potentilla* auf *Comarum* und umgekehrt. Die Selbständigkeit der Gattung *Comarum* erscheint dadurch immerhin auch physiologisch beschränkt. Mit Recht betont Verf., dass gerade in dieser Hinsicht dem Raupenzüchter ein weites Gebiet zur experimentellen Behandlung offen steht.

Dabei darf nicht vergessen werden, dass gelegentlich auch andere in zwar systematisch entfernt stehenden Pflanzen enthaltene Stoffe die Nahrungsauswahl bestimmen können. Ja, es kann vorkommen, dass die Weibchen einer monophagen Art ihre Eier an eine andere Pflanze legen, die sich im Dunstkreis der Substratpflanze befindet. Oder der relativ hohe Stickstoffgehalt der Ruderalpflanzen bedingt ein Bevorzugen mehrerer Pflanzen derselben Biozönose.

Wie weit das Spezialistentum gehen kann, zeigen an Gerbstoffe gewöhnte Raupen, die Blätter, denen die Gerbstoffe entzogen wurden, nicht fressen, wohl aber Blätter fremder Pflanzen, die mit Gerbstoffen bestrichen waren.

Die Ernährung des Falters. Die Entwicklung der Lepidopteren ist mit der Entwik-

kelung der Blütenpflanzen Hand in Hand gegangen. Daher finden sich Schmetterlinge in Mehrzahl erst im Tertiär. Während die primitivsten Falter noch Pollen fressen, saugen alle anderen Schmetterlinge den flüssigen Nektar.

Schmetterlinge als Minierer und Gallenerzeuger. Gelegentlich werden durch den Frass von minierenden Raupen die angefressenen Blattgewebe veranlasst, Zellwucherungen zu erzeugen, die in mannigfaltiger Weise von den Raupen verwertet werden. Solche Minen mit Zellwucherungen sind die Anfänge regelrechter Gallen, so dass die Minen als ursprüngliche primitive Gallen bezeichnet werden können. Dass Schmetterlingsraupen erst in relativ junger Zeit unter die Minierer gegangen sind, ergibt sich daraus, dass Kryptoyamen und Gymnospermen nur vereinzelt als Substrat dienen, ja, dass sogar die Monokotyledonen nur selten bevorzugt werden, des weiteren aber daraus, dass die minierenden Raupen nur geringfügige Reduktionen an Fühlern, Augen und Beinen erlitten haben.

Eine stärkere Veränderung aller Organe zeigen die gallenerzeugenden Raupen. Allerdings sind es nur wenige Schmetterlinge, deren Larven zu einer derartigen Lebensweise übergegangen sind. - Manche Arten scheinen erst heute im Begriff zu sein, sich zu Gallenerzeugern umzubilden. Das geht daraus hervor, dass viele Arten nur gelegentlich Gallen ausbilden. Es ist wahrscheinlich, dass die Gallen eine Reaktion der Pflanze auf den Raupenbiss darstellen, weniger dagegen auf einen durch das Weibchen bei der Eiablage mit eingeimpften Stoff.

Gallenerzeugende Lepidopteren finden sich bei folgenden Pflanzengruppen: Pteridophyten (1), Gymnospermen (8), Rosaceen (1), Caryophyllaceen (1), Polygonaceen (2), Aceraceen (1), Ericaceen (1), Onagraceen (1), Scrophulariaceen (2), Borraginaceen (1), Caprifoliaceen (2), Dipsacaceen (2), Salicaceen (10), Betulaceen (5), Fagaceen (5), Compositaceen (13). Demnach sind es die nach den Ergebnissen der Serodiagnostik jüngsten Pflanzengruppen, die die höchste Zahl von Cecidien aufweisen.

Alles das lässt erkennen, dass die Anpassung der Schmetterlinge an das Gallenleben erst in allerjüngster Zeit (Compositen!) erfolgt ist. Im übrigen aber sind die Lepidopterengallen noch recht unscheinbar.

FR. STEINECKE.

LEHMANN, E., Über Kreuzungsversuche mit Epilobium-Arten (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre XXXVII, 1925, Heft 1-2).

Ziel der Arbeit war, Kreuzungen zwischen bisher experimentell noch nicht studierten *Epilobium*-Arten herzustellen, vor allem aber zu erweisen, wie weit eine Verschiedenheit reziproker *Epilobium*-Bastarde, welche für eine Anzahl von Kreuzungen mit *E. parviflorum* festgestellt worden war, in der Gattung verbreitet ist. Durch die Mitteilung verschiedener floristischer Spezialkenner schien es wahrscheinlich, dass eine solche reziproke Verschiedenheit eine allgemeine wäre.

Aus den angestellten Kreuzungen zwischen *E. montanum* und *E. roseum*, *E. roseum* und *E. tetragonum*, *E. roseum* und *E. palustre*, *E. palustre* und *E. montanum* ergeben sich folgende allgemein interessierende Tatsachen:

1) Auch die genauesten Untersuchungen zeigten, dass alle ausgeführten reziproken Kreuzungen zu gleichartigen Bastarden führten. Sie weichen also von den früher beschriebenen Kreuzungen zwischen *E. parviflorum* und verschiedenen anderen Arten, die sich auch bei wiederholter Herstellung als reziprok verschieden erwiesen haben, ab.

2) Bei reinen Ausgangsformen sind die *Epilobium*-Bastarde gleichartig.

3) Die Bastarde zwischen *E. palustre* und *montanum* und zwischen *palustre* und *roseum* zeigten Hemmungs-Erscheinungen und Verdrehungsbildungen an den Blättern. Durch Kultur unter geeigneten Bedingungen konnten diese abnormen Bildungen abgeschwächt werden.

4) Auffallend sind gewisse Dominanz-Erscheinungen. Das Merkmal der Überkrüm-

mung des Gipfels in der Verbindung verschiedener Arten dem aufrechten Wuchs gegenüber kann dominant oder rezessiv sein. Die Überkrümmung dominiert in den Kreuzungen zwischen *parviflorum* einerseits, *roseum*, *palustre* und *montanum* andererseits. Rezessiv ist sie in der Verbindung *roseum* und *tetragonum*.

5) Bei Kreuzungen zwischen *E. roseum* und *montanum*, *roseum* und *tetragonum*, *palustre* und *montanum* scheint die grössere Länge der Blumenblätter vollkommen zu dominieren. Die Blütengrösse ist intermediär bei *E. roseum* und *palustre*. In den Kreuzungen zwischen *E. parviflorum* einerseits und *roseum*, *montanum*, *palustre* andererseits treten immer dann, wenn *parviflorum* Mutter ist, ganz kleine Blumenblätter auf, während im entgegengesetzten Falle sehr grosse Blüten beobachtet werden.

6) In den Verbindungen zwischen *roseum* und *palustre* dominiert das bei *roseum* abgesetzte Spitzchen der Blütenknospe über die abgestumpfte Knospenform von palustre, während in der Verbindung mit *tetragonum* die allmählig zugespitzte Form über das abgesetzte Spitzchen dominiert.

ANNY KARCZEWSKI.

SCHNEIDER, E., Plasmolyse als Kennzeichen lebender Zellen (Zeitschrift f. wissensch. Mikroskop. XLII, 1925).

SCHNEIDER stellte sich in dieser Arbeit die Aufgabe zu ergründen, ob auch an unzweifelhaft toten Zellen Erscheinungen auftreten könnten, die äusserlich der Plasmolyse gleichen und zu Verwechselungen mit lebenden Zellen Anlass geben könnten.

Es gelang ihm, an Protoplasten der Blätter von *Funaria hygrometrica*, die er durch siedendes oder heisses Wasser getötet hatte mit n-Salpeter-, n-Rohrzuckerlösung und Glycerin eine postmortale Plasmolyse-ähnliche Kontraktion hervorzurufen. Durch nachfolgendes Übertragen der Blätter in reines Wasser trat aber Deplasmolyse garnicht oder nur in sehr geringem Masse ein

Als Untersuchungsmaterial für eine zweite Reihe von Versuchen dienten Zellen mit reichlichem Plasma (dünne Blätter von *Elodea canadensis* und *Elodea densa*, Blattepidermen von *Allium Cepa*, Plasma-reiche Haare). Diese Zellen wurden mit Tannin gegerbt und verloren unter Einwirkung der zugesetzten Agentien (LUGOLsche Lösung) nachweisbar die natürliche Semipermeabilität. Nach einer Einwirkungsdauer von 12 bis 30 Stunden trat aber sekundäre Plasmolysierbarkeit ein. Diese wurde nach der Meinung SCHNEIDERs durch eine unter dem Einfluss der Tanninbehandlung entstandene semipermeable Membran ermöglicht. Für das Vorhandensein dieser Membran sprach die Tatsache, dass die Oberfläche der mit Tannin gegerbten und kontrahierten Protoplasten auffällig runzelig war. Ferner zeigte es sich, dass nach drei- bis viermal wiederholter Plasmolyse und Deplasmolyse der eingebuchtete Teil des Protoplasmas plötzlich die Fähigkeit verlor sich zurück zu bilden; wahrscheinlich trat dies dann ein, wenn die Elastizitätsgrenze der Tannin-Plasmamembran überschritten wurde.

Wurden die Protoplasten der Blätter von *Funaria hygrometrica* und *Elodea canadensis* oder der Epidermiszellen von *Allium Cepa* mit Chrom gegerbt, so zeigte sich in keinem Falle sekundäre Plasmolysierbarkeit.

Bei Behandlung der Protoplasten der letztgenannten Pflanzen mit Metallsalzen teils allein, teils zusammen mit Tannin-Gerbung konnte sekundäre Semipermeabilität nur bei Fixierung mit Aluminium-Salzen und darauf folgender Tannin-Gerbung beobachtet werden.

Durch die Versuche SCHNEIDERs ist also erwiesen, dass Zellen unter gewissen Umständen tot und dennoch semipermeabel und plasmolysierbar sein können.

PFEIFFER.

NOACK, KURT, Photochemische Wirkungen des Chlorophylls und ihre Bedeutung für die Kohlensäure-Assimilation (Zeitschr. f. Botanik Band XVII (1925).

Es ist nicht das Bestreben des Verfassers in der Arbeit eine Erklärung des Problems der Photosynthese zu geben, sondern er will nur eine Reihe von Tatsachen bringen, welche sich dem heutigen Stande dieser Frage einreihen lassen. Die Grundlage ist die Fluorescenz und die chemische Reaktionsweise, welche mit dieser Änderung des Schwingungszustandes verknüpft ist. Zu solchen Betrachtungen ist man berechtigt seit man weiss, dass die Chlorophyllkörner den Farbstoff so gelöst enthalten, dass er Fluorescenz zeigt (STERN). Nicht alle Lösungen des Chlorophylls haben die Eigenschaft der Fluorescenz, sondern nur die, welche es "molekulardispers" enthalten. Zu diesen gehören die Lipoid-Ätherlösungen, die Alkohollösungen des Methyl- oder Äthylchlorophylls. Nicht dagegen haben diese Eigenschaft die kolloiden Suspensionen. Die Fluorescenz geht dem Chlorophyll verloren, wenn man z.B. das Mg durch Cu ersetzt, wie man es leicht durch Einwerfen von Blättern in kochende Kupfersulfat-Lösungen bewerkstelligen kann.

Bevor NOACK zu der Behandlung des Chlorophylls geht, unternimmt er einige Modellversuche mit Eosin-Natrium. Dieser Körper, oder sagen wir besser die unter diesem Namen gehenden Körper zeigen bekanntlich, solange sie als Salze in Lösung sind, eine prachtvolle Fluorescenz. Als Acceptor, das heisst als zu oxydierenden Körper, verwendet er das Benzidin. Dieser Körper wird allgemein zum Nachweis von oxydierenden Fermenten verwandt. Er nimmt dabei eine schön blaue Farbe an. Es galt nun zunächst zu zeigen, dass es ausser der schönen blauen kristallisierbaren Oxydationsstufe noch höhere, mehr violett bis bräunlich gefärbte, zum Teil schwer lösliche gibt.

Ein solcher ist z.B. leicht zu erhalten, wenn man eine Lösung von Eosin-Natrium 1 : 30000 im Lichte auf 0,04 % Benzidinwasser wirken lässt. Es muss sich also wohl ein Peroxyd gebildet und dieses dann auf das Benzidin gewirkt haben. Der photodynamische Effekt ist also zweiphasig. Es ist ja bekannt, dass Benzidin und Wasserstoffsuperoxyd z.B. in der Dunkelheit nur bei Gegenwart eines Sauerstoffüberträgers sich bläuen. Die Mangansalze haben eine specifische Sauerstoff-übertragende Wirkung, sie sind also imstande, die Bläuung zu beschleunigen. Chloride wirken ebenfalls, wenn auch nicht so stark in diesem Sinne. Ob die Wirkung der Chloride nicht etwa auf einer Bildung von freiem Chlor beruht, darüber hat NOACK nichts geschrieben. Da in jeder Wasserlösung eine, wenn auch minimale, Hydrolyse erfolgt, so wäre der Fall nicht undenkbar.

Mit anderen fluorescierenden Körpern hat NOACK nur ganz wenig gearbeitet. Es ist aber besonders hervorgehoben, dass das Fluorescin, ein ebenfalls kräftig schillernder Körper und die Stammsubstanz der Eosine, nicht so stark gewirkt haben soll. - Ebenfalls wurde die Erscheinung bei dem Methylenblau gefunden. Da das Chlorophyll sich zu Versuchen besonders gut in Alkohol gelöst verwenden lässt, so war die Feststellung wichtig, dass Benzidin sich auch in Alkohol gelöst auf Licht-Einwirkung färben lässt.

Bedeutend wichtiger als diese Vorversuche sind die Beobachtungen an Chlorophyll-Lösungen. Reines Chlorophyll (a und b gemischt wie 2 : 1) vermochte in Methylalkohol 1 : 500000 gelöst, 0,3 % Benzidin zu färben im Lichte. In weitem Masse wurden blinde Versuche oder Dunkelversuche angesetzt. Auch bei dem Chlorophyll zeigte sich eine Beschleunigung der Bräunung. Wir möchten sagen: auch hier trat die das Peroxyd in Reaktion setzende Wirkung des Mangans in Erscheinung.

Genau so wirkten die Emulsionen von Lipoidlösungen des Chlorophylls. Als solches diente Lecithin. Dieses hatte aber allein für sich eine, wenn auch bedeutend schwächere, Wirkung. Die Beschleunigung war mit und ohne Chlorophyll vorhanden. Da aber das Lecithin bereits stark bei Gegenwart des Überträgers bräunte, so waren

die Unterschiede nicht sehr augenfällig.

Von höchster Bedeutung war die Beobachtung des Fehlens einer photodynamischen Reaktion bei den nicht fluorescierenden kolloiden Lösungen des Chlorophylls und beim Kupfer-Chlorophyll. Dadurch ist die Wirkung als durch die Fluorescenz bedingt gezeigt. Leider fehlt die Beobachtung, ob nicht das Lecithin an sich ebenfalls fluoresciert, wenn auch nur in schwachem Masse.

Aber nicht nur das Benzidin kann als Aufnehmer des Sauerstoffes dienen, sondern besonders die Karotine. Da das Chlorophyll sich selbst durch photodynamische Wirkung oxydiert, so können diese Stoffe sehr wohl eine Schirmwirkung, nicht nur durch Auslese von bestimmten Strahlen, sondern auch durch Schutz des Chlorophylls vor der Bleichwirkung des Sauerstoffes entfalten.

Ob im Chlorophyll bei Eigenbleichung das fluorecierende Molekül sich selbst oder ein benachbartes zerstört, ist nicht entschieden.

Auch die abgetöteten Chlorophyllkörner waren im Stande, eine Bläuung oder Verfärbung des Benzidin hervorzurufen. Um eine Oxydasenwirkung kann es sich dabei nicht gehandelt haben, da die Oxydasen durch Kochen vernichtet waren.

Wenn dagegen das Chlorophyll durch Kochen in 2 % Kupfersulfat-Lösung innerhalb der Chlorophyllkörner in die Cu-Verbindung übergeführt war, blieb diese Wirkung aus.

Dagegen hatten die Versuche, das Chlorophyll durch Ausziehen (24 Std.) der getrockneten Substanz mit Petroläther in die kolloide Form überzuführen, keinen Erfolg. Ob dabei die Lipoide sich nicht völlig ausziehen liessen oder, wie NOACK meint, das Chlorophyll in andersartiger Bindung im Korne vorliegt, ist noch nicht sicher entschieden. Im Innern von Eiweisshüllen widerstehen kleine Mengen von Lipoiden oft sehr zähe einer Extraction, wie aus der Nahrungsmittel-Chemie bekannt ist. Na_2SO_3 vermag das Chlorophyllkorn vor einem Ausbleichen zu schützen.

Mit der Chloroplasten-Ausbleichung toter und lebender abnorm veränderter Blätter ist ein messbarer Sauerstoff-Verbrauch verknüpft, der "ungefähr" gleiche Grössenordnung besitzt wie die Assimilationsgrösse. Ebenso wie bei der Ausbleichung der Cyaninfarbstoffe wächst er mit der Zunahme des Partialdruckes. Dagegen war der Verbrauch im Dunkeln weit geringer, oft gleich Null.

Dass dieser Sauerstoff-Verbrauch teilweise auf Kosten des Chlorophylls zu setzen ist, zeigt der nur 1/4 betragende bei toten etiolierten Blättern im Licht. Mangan-zusatz beschleunigt weder die Ausbleichung noch den O-Verbrauch im Lichte. Die Grösse der Sauerstoff-Aufnahme im Lichte scheint im Vergleich mit der Farbstoffmenge eine für die völlige Farbstoffverbrennung unzureichende Grösse. Doch wäre es möglich, dass das von den Karotinen gelten könnte.

Es kommen nun Versuche am lebenden Material. NOACK geht dabei von dem Gedanken aus, dass die photodynamische Wirkung des Chlorophylls sich dann, wenn die Einwirkung auf die Kohlensäure ungenügend oder völlig verhindert ist, auf gewisse Plasmateile legt, deren Umänderungen nun zu einer Schädigung der lebenden Zelle führen. Es wäre das eine der photodynamischen Wirkung analoge, wie sie auch von TAPPEINER angegeben wurde. Paramäcien sterben in einer sehr verdünnten Eosinlösung im Lichte in einigen Minuten, bevor eine messbare Sauerstoff-Aufnahme erfolgen kann.

Der nächst liegende Versuch mit *Fontinalis*-Sprossen in Kohlensäure-freiem Wasser verlief nicht ganz eindeutig. Es war zwar eine Schädigung bei der starken Beleuchtung zu sehen, doch blieben einzelne Sprosse verschont. Nach der Meinung des Referenten dürfte der Misserfolg vielleicht darin zum Teil gelegen haben, dass ja in der lebenden Zelle bei Abwesenheit von Kohlensäure Atmung stattgefunden haben kann, welche ihrerseits die fehlende Kohlensäure erzeugt.

Nach dem Vorgange von WARBURG versuchte der Verfasser nun weiter, die Atmungskohlensäure durch Phenylurethan auszuschalten. Um eine "Allgemein-Intoxixation" der ganzen Zelle zu vermeiden, wählte er eine sehr grosse Verdünnung. Diese wirkte in der Dunkelheit kaum schädlich. Dass aber auch kurz einwirkende Mengen von Phenylurethan eine schädigende Wirkung auf den Protoplasten ausüben, dass zeigen die unregelmässigen Konturen des Protoplasten bei Plasmolyse. Man hat ähnliche Dinge bei

Alumimium und Gerbstoffen beobachtet. Die Versuche sind nicht absolut klar ausgefallen. Es macht den Eindruck, als ob eine photodynamische Wirkung im nicht assimilierenden Chloroplasten beobachtet worden wäre. Gleichzeitig ist eine Lichtausbleichung zu sehen. Die Dunkelversuche waren dagegen durchgängig am Leben geblieben. Ob hierbei die Fähigkeit einer Anlagerung durch Nebenvalenz an Mg-Salze vorliegt, möge dahingestellt bleiben. Es sind eine Reihe solcher Nebenvalenz-Verbindungen bekannt.

Die mit Phenylurethan angestellten Versuche wurden mit schwefliger Säure wiederholt, einmal weil diese eine besondere Giftwirkung auf den Assimilationsapparat ausübt, zum anderen, weil die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit die Möglichkeit einer Kausalerklärung dieser spezifischen Giftwirkung in sich tragen. Das Schwefeldioxyd ist eine chemisch sehr aktive Verbindung, welche die verschiedensten Wirkungen hervorrufen kann. Der Referent möchte in diesem Zusammenhang noch hinzufügen, dass das Schwefeldioxyd in wässriger Lösung aber bei weitem kein einheitlicher Körper ist. Wir haben es einerseits mit SO_2, andererseits mit HOSOOH und HSO_2OH zu tun, Körper, welche sich verhältnismässig leicht in einander umwandeln.

Am allerempfindlichsten ist aber der Assimilations-Apparat. Die Hemmung der Assimilation durch die schweflige Säure ist noch kein Mittel, das Absterben zu erklären, wie NOACK weiter ausführt.

Im Gegensatz zu seinen Vorgängern in dieser Fragestellung will er durch geeignete Kombination der Faktoren Koncentration, Einwirkungsdauer und Licht bei den einfachen *Fontinalis*-Blättern genau kontrollierte Zustände schaffen, welche es erlauben, die SO_2-Wirkung auf den Assimilations-Apparat von der allgemeinen Protoplasma-Schädigung abzutrennen und die Erhöhung der Giftwirkung durch Licht bei Gegenwart von Chlorophyll auf die Störung der Assimilation zurückzuführen.

Die Versuche werden nicht mit SO_2, sondern mit Natriumbisulfit durchgeführt. Dieses soll im Gegensatz zu dem Neutralsalz mit der freien Säure in seiner Giftwirkung übereinstimmen. Die Abhängigkeit der $NaHSO_3$-Wirkung von der H-Ionen-Konzentration konnte im Hinblick auf die geringe Konzentration vernachlässigt werden.

Der Referent möchte in diesem Zusammenhange hervorheben, dass damit erstens das SO_2 wegfällt. Zweitens ist das Gleichgewicht stark nach verschiedenen Seiten verschoben. Solche tautomere Verbindungen wie die schweflige Säure sind sehr leicht nach der einen oder nach der anderen Seite verschiebbar. Ob sich hieraus die verschiedenen Wirkungen des neutralen Salzes und des sauren Salzes erklären lassen, das sei dahingestellt. Daneben ist die Reaktion nicht ohne Einfluss. Wenn nämlich das Bisulfit selbst einer photodynamischen Wirkung ausgesetzt wäre, entstünde aus dem schwach sauren Salze ein stark saures, das Bisulfat.

Als geeignet zu den Versuchen fand NOACK eine 0,0005 prozentige Bisulfitlösung. Wurden die *Fontinalis*-Sprosse nur eine Stunde in der Lösung im Dunkeln gelassen und vier Stunden im fliessenden Wasser gewaschen, so zeigten sie dieselbe Assimilationsleistung wie vor dem Versuche. Wenn die Aufnahme 24 Stunden gedauert hatte, dann war eine deutliche Schädigung zu ersehen.

Ebenso wie beim Phenylurethan wurde die Atmung im Dunkeln herabgesetzt, aber eine Einwirkung auf das Chlorophyll war nicht zu bemerken.

Die Assimilation im Licht sank zunächst sehr stark, dann wurde Sauerstoff aufgenommen und nicht mehr erzeugt. Zuletzt begann das Ausbleichen des Chlorophylls. Aber auch hier zeigte sich eine individuelle Verschiedenheit der einzelnen Sprosse.

Diese Versuchsreihen fasst Verf. zusammen: Das Phenylurethan und die schweflige Säure können zur Freilegung einer photooxydativen Chlorophyll-Wirkung benützt werden. Die Reaktionsfähigkeit mit dem natürlichen Acceptor wird in diesen schwachen Konzentrationen aufgehoben. Die Photooxydation des Chlorophylls wird auf andere Substanzen übertragen. Zu diesen gehört das Protoplasma und das Chlorophyllkorn selber.

Da WARBURG (Biochem. Zeitschrift 1919, 100, 230; 1920, 103, 188) gefunden hat, dass kurz intermittierend beleuchtete *Chlorella*-Kulturen genau so viel assimiliert haben, als wenn sie kontinuierlich beleuchtet worden wären, so war es von Interesse,

diese Versuche auch mit dem Modelle: Eosinnatrium + Na_2SO_4durchzuführen. Auch hier ergab sich das gleiche Verhalten. In der Helldunkelperiode 1 : 200 Sec. : 200 Sec. wurden 25,85 % zu 24,74 % erhalten. Also war im intermittierenden Lichte 1% mehr umgesetzt als bei kontinuierlicher Beleuchtung. Da diese Nachwirkung nur durch Vorhandensein zweier Prozesse erklärt werden kann, ist also auch hier eine Nachwirkung erzielt worden. Weswegen aber sogar mehr geleistet wird, darüber lässt sich der Verfasser nicht aus. Ob die Differenz im Analysenfehler liegt, ist nicht ersichtlich, da die zur Bestimmung verwendete Methode nicht angegeben ist. Sollte das nicht der Fall sein, so könnte man nach Ansicht des Referenten an eine Hemmung der Entstehung des Zwischenproduktes denken, welche in dem Versuche mit der Dunkelpause wegfiele. Das liesse sich durch Variation der Helldunkelperiode zeigen und würde für die Theorie des Zwischenproduktes nicht ohne Bedeutung sein.

Auch ein zweiter Versuch von vierstündiger Dauer mit einem Verhältnis von hell zu dunkel wie 50,4 Sec. ergab 12,09 % statt der der Lichtmengen-Verhältnisse entsprechenden 8,04 %. Somit gelten in diesen Modellversuchen auch die Nachwirkungen der Primärreaktion.

Bei so langen Dunkelzeiten in jeder Periode hat WARBURG eine beträchtliche Wenigerleistung gefunden gegenüber einer Dauerdarreichung derselben Strahlungsmenge.

WARBURG kommt so zu den Begriff einer merklichen photochemischen Induktion nach längerer Verdunklung. NOACK zieht nun den Schluss, dass die Induktion beim Chloroplasten in dem heterogenen System gegeben ist, wodurch u.a. die Zufuhr des CO_2 erschwert wird. Die Verhältnisse sind beim Eosin-Natrium-Versuch viel einfacher.

Der Verfasser lässt es offen, ob die Schutzwirkung der CO_2 und des SO_2 auf einer grösseren Affinität des Primärproduktes auf diese Stoffe als auf die Farbstoffe beruht.

Auf alle Fälle ergibt sich zunächst die Tatsache, dass intermittierendes Licht die Vorgänge bei der Assimilation ebenso beeinflusst, wie bei einem einfachen photochemischen System. Wir können somit die bei diesem greifbaren Teilvorgänge in die Assimilations-Gleichung einsetzen.

Eine sehr interessante Frage schneidet NOACK an: Warum finden sich in allen Blättern Chlorophyll a, Chlorophyll b, Xanthophyll und Karotin in ziemlich konstanten Mengenverhältnissen?

Die leichte Oxidierbarkeit des Karotins könnte den Gedanken erwecken, dass ein Zusammenhang zwischen diesem chemischen "Gleichgewicht" und der Leistung bei der Assimilation besteht. Besonders wäre es einmal nach Ansicht des Referenten interessant, da auf die hellgrünen Chlorophylle hellgrüner höherer Pflenzen sowie der Heteroconten, welche ein anderes Gleichgewicht besitzen und bei denen die Assimilation erhöht ist, zurückzukommen. Sollte hier am Ende das Übermass von Xanthophyll und Karotin nicht eine höhere Schutzwirkung auf das Chlorophyll ausüben, wie es NOACK im Vorhergehenden wahrscheinlich gemacht hat?

Aber NOACK konnte weder im lebenden Zustande noch bei Autolyse ein Verschieben der Mengen beobachten.

Das wohl am meisten allgemein interessierende an der sehr wichtigen Arbeit sind die Ausblicke in seinem Abschnitte: Theoretisches über die Rolle des fluorescierenden Chlorophylls im Chloroplasten. Verfasser hebt zunächst die Unterschiede zwischen den organischen Fluorescenten und den anorganischen Sauerstoff-Überträgern hervor, welche sich etwas anders verhalten sollen, gleichgiltig, ob sie mit den organischen die Fluoreszenz gemeinsam haben oder nicht. Es ist unbedingt zuzugeben, dass die sekundären Momente, welche dabei in Frage kommen, für das Problem der Photosynthese vielleicht sehr bedeutungsvoll sein können.

Die erregten Molecüle sollen entweder ihre Energie unter Leuchten abgeben und dabei in den Normalzustand zurückkehren oder mit einem anderen ebenfalls erregten Molekül reagieren und dann nicht leuchten. Ob die Erregung wirklich in dem Molecül liegt oder nicht vielmehr in der Lagerung eines Atomes in dem Molecül, das ist nach Ansicht des Referenten auch noch nicht ausgemacht.

Nach KAUTSKY und ZOCHER soll bei der Chemilumineszenz das selbst nicht leuchtende chemisch reagierende Molecül ein zweites durch die frei werdende Energie zur Mission anregen.

Beide Vorstellungen macht sich NOACK mit Vorbehalt zu eigen und präzisiert sie in unserem Falle dahin: Die Farbstoff-Ausbleichung beruht auf der Reaktion eines erregten Molecüles mit O_2, ohne dass es selbst fluoresciert. Bei dieser Reaktion entsteht aktiver Sauerstoff oder sagen wir vielleicht besser mit den alten Worten: O in statu nascendi. Dieser zersetzt ein Chlorophyll. Die dabei frei werdende Energie regt die Fluoreszenz eines unzersetzten Molecüles an. So verläuft der Vorgang beim Ausbleichen des Chlorophylles.

Wesentlich anders geht aber der Lauf der Dinge im assimilierenden Chloroplasten. Die Photoreaktion ergreift nicht ein Chlorophyll, sondern die CO_2. Aber die dadurch frei werdende Energie regt wie oben das Chlorophyll zur Lichtemission an.

Die photooxydative Eigenschaft des Chlorophylls und der anderen fluorescierenden Farbstoffe muss irgend wie etwas mit der Fluoreszenz zu tun haben. Wir sehen aber in dieser Richtung noch nicht völlig klar.

Es erhebt sich nun als weitere Frage die nach dem photochemischen Primärprodukt. Damit kommen wir in den Kernpunkt des Mechanismus der Photosynthese, vielleicht sogar in den der gesamten Assimilation des Kohlendioxydes, auch der Chemosynthese.

Am nächsten liegt die Auffassung, es handele sich dabei um Wasserstoffsuperoxyd. Die behauptete Entstehung von Formaldehyd aus Bleicarbonat und H_2O_2 hat WIELAND als Irrtum erweisen können. NOACK kann das bestätigen. Auch WEIGERT betont, dass wir mit dem Ozon wie mit dem Wasserstoffsuperoxyd nicht ausreichen, um die photo-oxydativen Vorgänge im belichteten Chinin zu erklären. Auch kann NOACK zeigen, dass Eosin wie Chlorophyll im Lichte stärkere Wirkung haben als Wasserstoffsuperoxyd.

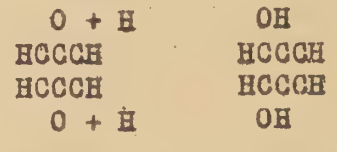
Um die NOACKsche Arbeit voll verstehen zu können, muss man seine früheren Arbeiten kennen. Er formuliert die Assimilation folgendermassen:

1) Der photo-oxydative Primärvorgang oder die Umwandlung des Chlorophylls in ein Peroxyd unter Sauerstoff-Aufnahme.

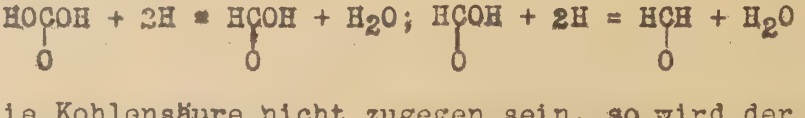
2) Die Acceptorbildung, das heisst die Umwandlung der Kohlensäure in eine Perkohlensäure.

3) Die Secundär-Reaktion oder gegenseitige Reduktion der beiden Peroxyde unter Bildung der rectionsfähigen Gruppe H_2CO.

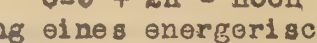
Man könnte sich aber den Prozess noch etwas anders denken, wie NOACK hervorhebt. Der moleculare Sauerstoff wirkt als Acceptor für activierten Wasserstoff. Er bildet dann H_2O_2. Bei Abwesenheit von O_2 (oder bei nicht Zusammentreffen damit) können auch andere H-Acceptoren wirken, z.B. Chinon:



Da wir mit WILLSTÄTTER annehmen können, dass das sensibilisierte Kohlendioxyd, also die Kohlensäure, an der Reaktion beteiligt ist, so würde die Reaktion unter Umständen gar so verlaufen:



Wird nun die Kohlensäure nicht zugegen sein, so wird der aktive Wasserstoff sich auf den Sauerstoff werfen, also



oder "aber er wird durch Bildung eines energerischen Peroxydes ersetzt".

Das ist mir nun nicht ohne weiteres verständlich. Es hätte sich da NOACK etwas genauer ausdrücken müssen.

Für die Richtigkeit der Annahme des Entstehens von H. in statu nascendi spricht die Hydrierung von Flavenol zu Anthocyan bei Assimilationshemmung.

Ein Weg zur Entscheidung würde sich in der Untersuchung des Assimilationsgaswechsels eröffnen. Obwohl NOACK darauf viel Mühe verwendet hat, kam er doch zu keinem bündigen Ergebnis. Die Versuche von WILLSTÄTTER sprechen aber für die Notwendigkeit einer, wenn auch nur geringen Menge O_2 bei Beginn der Assimilation.

Dieser Teil ist sehr kurz gehalten und wohl absichtlich von NOACK mit einer gewissen Reserve geschrieben, sodass es nicht ganz leicht ist, die Leitgedanken herauszulesen.

Wenn es Referent im Nachfolgenden wagt, einige Gedanken hinzuzufügen, so will er dieselben nur als Ausblicke und unter Betonen des hypothetischen Charakters aufgefasst wissen.

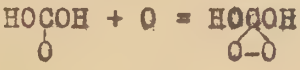
Stellt man sich auf den Gedanken ein, die Photosynthese ist eine Peroxyd-Reaktion, so könnte man von der Chemosynthese ausgehend, in beiden etwas Gemeinsames finden.

Erstens die Energie, welche bei beiden Prozessen verwandt wird, wird nur zum Teil ausgenützt. Es wäre das zu verfolgen sicher sehr interessant, doch müsste es möglich sein, die absorbierte Lichtstrahlung mit der in Fluoreszenz umgewandelten zu vergleichen.

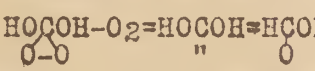
Gehen wir zum Verständnis etwa von Knallgasbakterien aus. Es ist uns bekannt, dass bei allen energischen Oxydationen Sauerstoff in statu nascendi gebildet wird. Dieser wirkt auf O_2 oder H_2O unter Bildung von O_3 oder H_2O_2 ein.

Es sind ja auch Reaktionen bekannt, dass Aldehyde zum Beispiel nicht nur zu Säuren oxydiert werden, sondern nebenher auch Peroxyde gebildet werden.

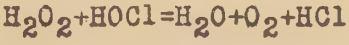
Also aus Benzaldehyd z.B. dessen Superoxyd $C_6H_5CHO_2$. Genau so könnte der aktive Sauerstoff auf Kohlensäure einwirken und eine Perkohlensäure erzeugen.



Unter der Einwirkung eines Fermentes könnte dann die Umlagerung vonstatten gehen, dass sich der Sauerstoff abspalten würde und Ameisensäure entstünde.

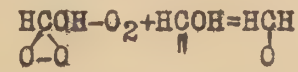


Dass wir uns mit dieser Reaktion nicht auf ganz hypothetischen Bahnen bewegen, dafür ist die Reduktion von Bicarbonat durch Wasserstoffsuperoxyd zu Ameisensäure durch WISLICENUS eine Stütze. Es ist mir allerdings bekannt, dass man die Reaktion vielfach als eine Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf die Kohlensäure auffasst, etwa wie z.B. auf unterchlorige Säure.

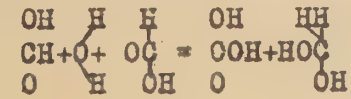


Dass aber das Wasserstoffsuperoxyd auf Säuren ganz anders einwirken kann, dafür haben wir Beispiele, z.B. die CAROsche Säure, die Überchromsäuren, Übertitansäure. Ich möchte daher zu der Versuchsmeinung neigen, auch hier etwas Ähnliches anzunehmen.

Auf diese Ameisensäure könnte dann derselbe Vorgang wieder einwirken; man erhielte dann eine mit Kohlensäure isomere Per-Ameisensäure. Diese ist kein Phantasieprodukt, sondern vorhanden (J.D.ANS mit W.FREY und A.KNEIP in Z. an. Chem. 1914, 84. 145). Wir könnten dann schreiben:



Oder aber die Ameisensäure würde, was bei ihrem Aldehydcharakter garnicht unsinnig ist, als Aldehyd einer CANIZAROschen Reaktion verfallen.



Das Orthoformaldehyd könnte sich dann sofort zusammenlagern zu Traubzucker, bevor es aus seinem Molecül Wasser abgespaltet hätte.

Aber die Perkohlensäure wäre vielleicht noch anders zu formulieren; wir würden dann so schreiben:

OOH
CO. Aus dieser könnte direkt der Sauerstoff abgespalten werden, und es würde
OH sich Ameisensäure bilden.

Auch diese könnte von neuem in eine Perameisensäure umgewandelt werden.

OOH
CO. Auch aus dieser könnte OO abgespalten werden, und es gäbe dann Formaldehyd.
H

Ganz genau so, wie durch die chemischen Umsetzungen sich aktiver Sauerstoff bilden kann, so bildet sich derselbe auch bei der Photoreaktion; es wäre damit die Einheit beider Prozesse als Peroxyd-Reaktion gekennzeichnet.

Dafür, dass es tatsächlich zwei Prozesse sind, welche bei der Photoreaktion beteiligt sind, dafür spricht die Wirkung des intermittierenden Lichtes.

Aber ich möchte hier zum Schlusse besonders hervorheben, dass diese Ausführungen nur Ausblicke und rein hypothetischen Charakters sind, zu denen Referent durch die überaus interessante und wertvolle Arbeit NOACKs angeregt wurde.

H. ZIEGENSPECK.

STOLLEY, E., Zur Kritik der Königsberger Serodiagnostik (19. Jahresber. d. niedersächs. geolog. Ver. Hannover, 1925).

Herr STOLLEY in Braunschweig hat, seit er anfing, auf dem Gebiet der systematischen Botanik zu dilettieren, dauerndes Unglück.

Sein ganzes früheres Pamphlet (vergl. MEZ in "Botan. Echo" I (1925) p. 67) ist aufgebaut auf dem Satz: "Die Psilophyten sind älter als die Bryophyten und Pteridophyten. Solange diese Erfahrungen der geologischen Überlieferung nicht widerlegt oder überholt sind, haben sie auch für den Botaniker und Serodiagnostiker zu gelten und keine ihnen widersprechende Stammbaum-Konstruktion ist erlaubt. Die Moose haben zwischen den Thallophyten und Pteridophyten einen falschen Platz, die Laubmoose sind geologisch jung, das karbonische Alter der Lebermoose ist ganz unsicher". Nach diesen bisherigen Ergebnissen der Paläobotanik hält er sich für berechtigt, entgegen der in jeder Hinsicht allerbest begründeten Meinung sämtlicher sachverständiger Botaniker die Moose als Basis der Pteridophyten abzulehnen. Die grundlegenden Untersuchungen von CAMPBELL (vergl. ZIEGENSPECK in "Echo" I (1925) p. 75) hatte er nicht gekannt.

Nun ist eine neue Arbeit von WALTON (Carboniferous Bryophyta. I. Hepaticae, Annals of Botany XXXIX, 1925) erschienen, die eine offenbar weitere Verbreitung der Moose im Karbon feststellt und eine ganze Anzahl von Formen als *Hepaticites* beschreibt. Damit sind auch die von STOLLEY angezweifelten Angaben KIDSTONs über *Marchantia*-ähnliche Formen aus dem unteren Karbon von Schottland gestützt, und es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Muscineen im Palaeozoikum bereits eine erhebliche Entwicklung besassen. Herr STOLLEY wird umlernen und die Stammbaum-Konstruktionen der Botaniker und Serodiagnostiker ferner gütigst erlauben müssen.

Herr STOLLEY wird aus der neuen Veröffentlichung von WALTON auch bezüglich seiner Antikritik lernen müssen, dass man mit blossen Worten, mögen sie noch so grob sein, gegen den auf wissenschaftlicher Arbeit beruhenden serodiagnostischen Stammbaum nicht ankämpfen kann, sondern dass allein Arbeiten entscheidend sind. Denn es

ist bezeichnend, dass, wie dies die experimentelle Systematik lehrt, gerade Lebermoose, als die phylogenetisch ursprünglichsten Moose, dem Palaeozoikum zukommen. Und ferner geht aus dem serologischen Stammbaum hervor, dass die von WALTON im Karbon gefundenen Lebermoose bereits weit abgeleitet sind, weil sie schon Stämmchen und Blätter haben, während die primären, im Devon zu suchenden Lebermoose thallös sein müssen.

Nun noch einige Worte zu der Antikritik selbst! Herr STOLLEY frägt, weswegen ich ihm den Vorwurf der Voreingenommenheit gemacht habe, da er doch gänzlich unbefangen, ja mit den grössten Erwartungen, an die Ergebnisse der Serodiagnostik herangetreten sei. Das mag stimmen, aber die Voreingenommenheit kam, als STOLLEY fand, dass unsere Ergebnisse bezüglich *Psilotum* nicht mit den Phantasien zusammen passten, die er sich zurechtgelegt hatte. Da musste eben unsere Experimental-Untersuchung in Misskredit gebracht werden, denn sie widersprach seiner vorgefassten Meinung!

Ferner fühlt sich Herr STOLLEY dadurch beeinträchtigt, dass ich meine Entgegnung im Referatenteil meiner Zeitschrift veröffentlicht habe. Es sei nicht recht, wenn der "Beherrscher" eines wissenschaftlichen Organs dasselbe in eigener Sache "missbrauche". - Das ist ja ganz komisch! Ich habe meine Zeitschrift mit deshalb gegründet, um die experimentelle Systematik bekannt zu machen; da soll ich wohl mit meiner gegen schimpfende Angriffe auf dies Fach gerichteten Entgegnung zum Abdruck hausieren gehen? Es wird Herrn STOLLEY noch dann und wann weiter passieren, dass er im Archiv liebevoll erwähnt wird. Die Détail-Arbeiten über die Bryophyten z.B. sind noch nicht erschienen.

Und nun zu den "Epistolae virorum (da er sie nicht nennt) obscurorum", die Herr STOLLEY so reichlich als Beifalls-Kundgebungen zu seiner Heldentat als (auf fremden Gebiet dilettierender) Kapitols-Wächter, zu dem gegen uns gerichteten Anwurf, erhalten haben will. Er mag sich beruhigen: auch nach Königsberg geht die Post. Und so habe ich erfahren, dass die Botanik herzlich, schallend gelacht hat, als sie meine Antwort auf Herrn STOLLEYs Angriffe las. Auf einen groben Klotz gehört ein grober Keil und "wie Du hineinrufst in den Wald, das "Echo" Dir entgegenschallt".

Möge Herr STOLLEY doch unserm wirklich gut gemeinten Rat folgen und zu seiner alten Liebe, den fossilen Algen, zurückkehren. Dort ist er unschädlich und findet sicherlich, nachdem wir ihm gesagt haben, wie sie aussehen müssen, die bisher vermissten Devon-Moose, wie er unter den Algen, nachdem Andere es ihm vorgemacht hatten, die noch weiter abstehenden Psilophyten nachträglich gefunden hat.

Herr STOLLEY hat Unglück, seit er angefangen hat, in der systematischen Botanik zu dilettieren. Aber wir werden ihn nach Kräften zu trösten und aufzuheitern versuchen!

CARL MEZ.

HAYEK, A., Prodromus Florae peninsulae Balcanicae Lieferung 1 - 3. (Fedde, Repertorium, Beihefte XXX, 1925.)

Es gibt kein zweites Gebiet in Europa, dessen Flora in systematischer wie in pflanzengeographischer Hinsicht so viel des Neuen und interessanten bis in die neueste Zeit hinein geliefert hätte, wie die der Balkanhalbinsel. Dadurch sind einerseits ältere Florenwerke, wie die von PANCIC, VISIANI, NEILREICH, VELENOWSKY u.a. und selbst der klarste Conspectus florae ilyricae von HALACSY überholt, andererseits aber ist dies in Frage kommende Material unübersichtlich in einer weitschichtigen Literatur verstreut und teilweise auch nicht leicht zugänglich.

Es ist daher mit dankbarer Anerkennung zu begrüssen, dass HAYEK sich der ausserordentlichen Mühe unterzogen hat, eine modernen Ansprüchen genügende Gesamtbearbeitung zu liefern, die zum ersten Male das gesamte Gebiet umfasst, während al-

le früheren Florenwerke sich immer nur auf einzelne Länder bezogen; ein derartiges Werk konnte wohl auch nur in Wien, dessen reiche Sammlungen die unentbehrliche Grundlage bieten und von einem Autor geschrieben werden, der durch längjährige Forschertätigkeit sich die notwendige Vertrautheit mit dem Gegenstande erworben hatte. Den Hauptwert legt Verf. auf eine möglichst exakte systematische Bearbeitung , dabei folgt die Darstellung dem u.a. in der Synopsis von ASCHERSON-GRAEBNER vorliegenden Muster, sodass also Bestimmung-Schlüssel und Aufzählung der Arten nicht getrennt, sondern beide in einander gearbeitet sind. Der Reihenfolge der Familien ist das WETTSTEINsche System zu Grunde gelegt. Gegenüber dieser systematischen Seite tritt die pflanzengeographische und floristische mehr zurück, da der verfügbare Raum leider nicht gestattete, die Verbreitung der Arten usw. im einzelnen näher anzugeben; Verf. musste sich daher damit begnügen, jeweils nur die Unterprovinzen anzugeben, aus denen die betreffende Form bekannt ist, wobei er die Territorien nicht nach der heutigen Gestaltung der politischen Grenzen, sondern nach den alten Grenzen bezeichnet und umgrenzt, zumal diese sich auch weit mehr mit natürlichen pflanzengeographischen Gebieten decken. Das berücksichtigte Gesamtgebiet wird im Westen von der alten Landesgrenze zwischen Istrien und Krain einerseits und Kroatien andrerseits sowie dem Adriatischen und Jonischen Meer, im Norden von der Kulpa, Save und Donau, im Osten vom Schwarzen Meer, Bosporus, Marmara-Meer und den Dardanellen begrenzt; von der Inselwelt des Ägäischen Meeres bleiben die unmittelbar der kleinasiatischen Küste vorgelagerten Inseln wie Tenedos, Lesbos, Chios, Rhodos ausgeschlossen, während im Süden Kreta und Karpathos mit einbezogen sind. Was den speziellen Inhalt der bisher vorliegenden drei Lieferungen angeht, so beginnen diese mit den Pteridophyten und reichen bis zu den Violaceen (insgesamt 1546 Arten); von grossen und kritischen Familien liegen demnach insbesondere die Caryophyllaceen, Ranunculaceen und Cruciferen bereits vor.

Mit dem Ausdruck des Wunsches, dass dem wertvollen Werke ein rasches Fortschreiten beschieden sein möge, sei zugleich auch noch des Verdienstes gedacht, das sich der Verleger FEDDE durch die Herausgabe desselben, die sich sonst wohl kaum hätte ermöglichen lassen, erworben hat.

W. WANGERIN.

LEICK, E., Die Pflanzendecke der Provinz Pommern. Eine pflanzengeographische Übersicht. (Pommersches Heimatbuch, Berlin 1926 – p. 95–210

Es liegt in der Natur der Sache, dass den Zielen eines Heimatbuches entsprechend, eine Darstellung der pflanzengeographischen Verhältnisse vornehmlich nur die Schilderung der grossen Züge, die die Gestaltung der Pflanzendecke bietet, sich zur Aufgabe stellen und nicht zu weit in die Einzelheiten eindringen kann. Trotzdem hat der Verf. der vorliegenden Übersicht sich durch seine Arbeit ein grosses Verdienst erworben, weil einerseits Pommern floristisch und pflanzengeographisch vielfach nicht nach Gebühr gewürdigt und bekannt ist, und das Fehlen einer zusammenfassenden Darstellung eine empfindliche Lücke in der Literatur bedeutet, andererseits, dass er es verstanden hat, innerhalb des ihm gezogenen Rahmens mit gründlicher Sorgfalt alles wesentliche zu berücksichtigen, was an Tatsachenmaterial und an Gesichtspunkten für dessen Darstellung in Frage käme. Zudem gibt ein am Schlusse beigefügtes, dankenswert eingehendes Literaturverzeichnis die Möglichkeit, sich über die Literatur zu unterrichten.

Der Inhalt der Darstellung gliedert sich in vier Hauptabschnitte: A. Allgemeiner Charakter der Pflanzendecke Pommerns in ihrer Beziehung zu Mensch und Boden; B. Einfluss des Klimas auf den Charakter und die Zusammensetzung der Pflanzendecke; C. die floristische Zusammensetzung und die geschichtliche Entwicklung der Pflandecke; D. die wichtigsten Pflanzenvereine Pommerns.

In A. zeigt Verf., dass auch die land- und forstwirtschaftlichen Verhältnisse

eine Bevorzugung von West- vor Ostpommern erkennen lassen, wie sie, durch die günstigeren Verhältnisse von Klima und Boden bedingt, auch in der natürlichen Vegetation hervortreten. Ferner werden unter den Böden auch die Moorböden und ihre Verbreitung besonders eingehend behandelt. In B ergibt sich als allgemeiner Klimacharakter der eines allmähligen Überganges vom westeuropäischen See- zum osteuropäischen Landklima. Ihm entspricht die Tatsache, dass eine nicht geringe Auswahl atlantischer und subatlantischer Arten hier die Ostgrenze ihrer Verbreitung finden, während das kontinentale Klima noch nicht so zur Ausprägung kommt, um seiner pflanzlichen Gefolgschaft die Ansiedlung in grösserem Masse zu ermöglichen. Die "pontischen" Arten sind, wie in C. gezeigt wird, auf das Odergebiet konzentriert mit gewissen sowohl westlichen wie östlichen Ausstrahlungen. Im übrigen wird hier der floristische Unterschied zwischen Vor- und Hinterpommern besonders herausgearbeitet. Auch der Adventivflora wird in diesem Zusammenhange näher gedacht, während die Floren-entwicklungsgeschichtlichen Bemerkungen, gemessen an der neueren Literatur über die nach-eiszeitliche Florenentwicklungs-Geschichte vielleicht etwas an der Oberfläche bleiben. Bei der Schilderung der Pflanzen-Gesellschaften musste Verfasser sich naturgemäss auf die wichtigsten Typen beschränken, unter denen neben den Wäldern vor allem auch die Moore eine Rolle spielen. Auf diesem Gebiet bleibt wohl auch in Pommern, ebenso wie anderwärts, noch für künftige Forschungen viel zu tun.

W. WANGERIN.

CHOLODNY, N., Die Eisenbakterien; Beiträge zu einer Monographie. ("Pflanzenforschung", herausgeg. von Kolkwitz, Heft 4, Jena 1926.)

Die Eisen-Organismen haben in letzter Zeit ein besonderes Interesse bekommen. WINOGRADSKYs Untersuchungen, die bekanntlich bei den Eisen-Organismen eine Chemo-Synthese festgestellt hatten, waren durch MOLISCH scheinbar widerlegt worden. LIESKE hatte sich wieder auf die Seite von WINOGRADSKY gestellt und dieser selbst, in spät erschienener Verteidigung, hat seine früheren Forschungen aufrecht erhalten.

Über unsere Vorstellungen von der Bedeutung der autobiontischen Bakterien für die allgemeine Systematik im Hinblick auf die Ursprünglichkeit dieser Organismen, braucht hier kaum etwas gesagt zu werden: ihr ganzer energetisch so wenig ergibiger Stoffwechsel ist dem (mit Kohlenstoff-Verbindungen arbeitenden) Energie-Stoffwechsel der chlorophyllgrünen Organismen derart unterlegen, dass ihre Entstehung aus der vorgeschrittenen Stufe durchaus unwahrscheinlich ist, sie demnach als Relikte einer Zeit in Anspruch genommen werden können, in welcher das Chlorophyll noch nicht "erfunden" war. Auch die mit der Sero-Diagnostik arbeitende experimentelle Systematik hat die überaus niedrige phylogenetische Stellung, gerade der Eisenbakterien, bestätigt.

Umso grössere Aufmerksamkeit müssen die Eisenbakterien erregen, als neuestens W.D.FRANCIS (a contribution to the Theory of the Relationship of Iron to the Origin of Life, Procedings Roy. Soc. Queensland XXXVII, 1925) ihren so merkwürdigen Stoffwechsel mit dem Problem der Urzeugung in Zusammenhang gebracht hat. So ist die Zusammenstellung unserer Kentnisse über diesen Formenkreis durch CHOLODNY ganz besonders zu begrüssen.

Wie (relativ) schlecht (in energetischer Beziehung) die Chemosynthese mit Hilfe der Oxydation des Ferrobikarbonats ist, geht aus der von CHOLODNY zuerst scharf dargestellten Tatsache hervor, dass eine ganze Anzahl von Eisen-Organismen auch mixotroph und heterotroph sein können; die Möglichkeit, anderwärts bereits assimilierten Kohlenstoff wenigstens aushilfsweise zu verwenden (mixotrophe Formen) wird bei den meisten Arten (nur ganz wenige sind obligat autotroph) begierig ausgenützt. Dass MOLISCH diese mixotrophen Formen nicht von den autotrophen systematisch genü-

gend unterschieden hat, stellt die Ursache seiner von WINOGRADSKY prinzipiell abweichenden Ergebnisse und zugleich der nicht genügenden Beweiskraft seiner Versuche dar.

Es war daher notwendig, eine genaue und kritische Bearbeitung der bisher bekannten Eisen-Organismen zu geben. Diese sind: *Leptothrix ochracea Kütz.*, *L. crassa Chol.*, *L. trichogenes Chol.*, *L. volubilis Chol.*, *L. sideropus Mol.*; *Crenothrix polyspora Cohn*; *Gallionella ferruginea (Ehbg.) Chol.*, *G. minor Chol.*; *Siderocapsa Treubii Mol.*; *Sideromonas confervarum Chol.*

Die Zahl dieser nachgewiesenermassen zu den Eisen Organismen gehörigen Arten ist also nur gering; dies ist bemerkenswert angesichts der Massenhaftigkeit ihres Auftretens, welches zu der dem Geologen wohl bekannten Limonit-Bildung Veranlassung gibt.

Zu begrüssen ist in diesem Abschnitt die scharfe Kritik, welche an allen, an den Polymorphismus behauptenden ZOPFschen Gedankengänge erinnernden, auf ungenügenden Untersuchungen basierenden Literatur-Angaben geübt wird. In einem besonderen Abschnitt werden "einige vermeintliche oder ungenügend bekannte" Eisenbakterien abgehandelt; hier beschäftigt sich Verf. in durchaus ablehnender Weise insbesondere mit der neueren (1921) Arbeit von NAUMANN. Immerhin betont Verf., dass auf dem bisher fast unerforschten Gebiet noch viel Unbekanntes verborgen ist und hier noch eine wesentliche Bereicherung der Mikrobiologie erwartet werden kann. - Ein Bestimmungsschlüssel der echten Eisen-Organismen fasst deren Morphologie zusammen.

Das ganze Kapitel "Physiologie und Oekologie der Eisenbakterien" bringt in breiter Anlage die Geschichte von Entdeckung und Untersuchung dieser merkwürdigen Organismen. Dass der Name WINOGRADSKY hier als Klassiker der autobiontischen Ur-Wesen immer wieder auftritt, ist selbstverständlich. Es wird gezeigt, dass MOLISCH mit der morphologisch zwar nahe stehenden, aber als mixotropher Organismus physiologisch von *Leptothrix ochracea* sehr verschiedenen *L. crassa* gearbeitet hat und dass darauf die abweichenden Versuchs-Ergebnisse zurückzuführen sind. Man braucht, wenn die Spezies-Bestimmung der Arten genau durchgeführt wird, garnicht zu der von WINOGRADSKY neuerdings gegebenen Auskunft zu greifen, wonach MOLISCH mit Kultur-Varietäten, Laboratoriums-Abänderungen der *Leptothrix ochracea* gearbeitet habe.

Ist demnach der erste Einwand von MOLISCH gegen die Erklärungen WINOGRADSKYs durch Erkennung der Mixotrophie des Versuchs-Objektes beseitigt, so geht es mit seinem zweiten Einwand, beruhend auf der Vertretbarkeit des Eisens durch Mangan, nicht anders. Ref. ist der Meinung, dass die anerkannt schwierigere Oxydationsfähigkeit des Manganoxydulkarbonats tatsächlich gegen die Meinung spricht, auch hier werde das Oxydsalz nur infolge Kohlensäure-Entzugs in den Scheiden der Eisenbakterien ausgefällt. Die Vertretbarkeit der Eisen- durch die Mangan-Verbindung stützt die Ansicht, dass es sich bei der Umsetzung um einen unter Energie-Gewinn stattfindenden physiologischen Prozess handelt.

Dies geht auch klar aus LIESKEs Untersuchungen hervor, bezüglich deren die Unentschiedenheit, mit welcher der Verf. seine Ergebnisse nicht recht auszuwerten wagt, mit Recht beanstandet wird.

Zum Kapitel "über die Methodik der Eisenbakterienforschung" wird die schon in früheren Abschnitten gegebene Methodologie nochmals kritisch-historisch zusammengefasst.

Bei Besprechung der Scheiden und ihrer analogen Gebilde von Eisenbakterien wird, und dies ist beachtenswert, die Anwesenheit einer Gallert-Scheide nur für *Crenothrix polyspora* und *Leptothrix volubilis* zugegeben. Somit, insbesondere bei den anderen *Leptothrix*-Arten, soll die "Scheide" ohne organische Grundlage allein aus dem ausgeschiedenen Eisenhydroxyd bestehen. - In Anbetracht der überaus schwierigen Untersuchung dieser kleinsten Objekte wird hier wohl eine Nachprüfung einzusetzen haben.

Es wird der Vorgang der Eisen-Abscheidung bei den infrage stehenden Organismen derart aufgefasst, dass das Carbonat in die Zelle aufgenommen und das Oxydsalz (natürlich in gelöstem Zustand) ausgeschieden wird. - Diese Vorstellung beachtet die

bekannte Impermeabilität des Protoplasten für Eisensalze und kann auch, nach Ansicht des Ref. nicht durch die vom Verf. besonders zitierten Versuche von GICKLHORN gestützt werden, der mit Hilfe der Berlinerblau-Reaktion eine Färbung des Plasmas von *Leptothrix crassa* erhalten hat. Die Berlinerblau-Reaktion ist unzuverlässig, nicht allein angesichts der äussersten Kleinheit der Objekte; die Rhodan-Probe wäre besser gewesen. - Andererseits darf aber auch nicht verkannt werden, dass wir nur allzu leicht geneigt sind, das "Plasma" als etwas viel zu Einheitliches aufzufassen und dass wir keineswegs die für die hohen Protoplasten erkannten Eigenschaften ohne weiteres auch der phylogenetisch so niedrig stehenden lebenden Substanz der autotrophen Bakterien zuschreiben müssen. Da ist noch so gut wie alles zu erforschen. Ist die Chemo-Synthese der Eisenbakterien vorhanden, und daran kann nicht mehr gezweifelt werden, so muss auch ihr Plasma für Eisensalze permeabel sein.

Die Frage nach der Permeabilität des Plasmas für Eisensalze wird besonders auch durch die von CHOLODNY diskutierten, bei *Anthophysa vegetans* vorliegenden Verhältnisse berührt. Bei diesem in Eisen-Wässern überaus häufigem Organismus sind bekanntlich die (toten) älteren Gallert-Stiele intensiv mit Ferri-Hydroxyd imprägniert, während die jungen Stiele farblos erscheinen. Dies wird ziemlich allgemein als Beweis dafür angesehen, dass hier die Eisen-Einlagerung sekundärer Natur sei. Doch wird von CHOLODNY behauptet, auch diese noch farblosen Stiel-Teile gäben intensive Berlinerblau-Reaktion, wie er ziemlich grosse Einschlüsse im Plasma gleichfalls mit dieser Reaktion differenziert habe. - Ähnliche Beobachtungen werden von *Trachelomonas* und *Spongomonas* mitgeteilt; es wird hier sogar behauptet, dass das Ferri-Hydroxyd als "geformte Bildung" vom Protoplasten ausgeschieden werde. Nach-Untersuchungen dieser relativ grossen Objekte dürften interessant sein.

Im Kapitel über die Oekologie der Eisen-Organismen erscheinen mir Bemerkungen über die "Psychrophilie" derselben beachtenswert. - Sollte es sich hier nicht vielleicht um den höheren Sauerstoff-Gehalt des kalten Wassers handeln? - Ferner sind Beobachtungen bezüglich des Zusammenlebens von Eisen-Organismen mit grünen Algen interessant. In den bei letzteren häufig auftretenden Bezügen von Eisenhydroxyd hat Verf. stets Eisen-Bakterien gefunden; insbesondere *Sideromonas confervarum* scheint so gut wie symbiontisch mit *Tribonema* verknüpft zu sein. Mit Recht sieht hier CHLODNY die Sauerstoff-Abscheidung der grünen Algen als Ursache des Vorkommens an; die vielen Fälle von mit Eisenhydroxyd überzogenen grünen Pflanzen, welche oft zum Beweis dafür herangezogen werden, dass das Eisensalz rein mechanisch, durch Kohlensäure-Entzug hier aus dem Wasser ausgefällt werde, sind auf diese Beobachtung hin neu durchzusehen. - Über Beobachtungen von ULEHA, die nicht nur die Abscheidung von Eisenhydroxyd, sondern auch von Kalziumkarbonat durch Eisen-Organismen behaupten und angeben, die Algen könnten mit Hilfe ihrer Bakterienepiphyten die Wasserstoff-Ionen-Konzentration der Umgebung regulieren, ist CHLODNY mit Recht skeptisch. Es wird gegenwärtig nach Ansicht des Ref. mit P_H ein weitgehender Unfug getrieben.

Das Kapitel III: "Die Rolle der Eisenbakterien in der Natur und im Haushalt des Menschen" fasst in interessanten Ausführungen die bekannte Literatur zusammen, ohne viel Neues zu geben.

Die ganze, eine Monographie der Eisen-Bakterien enthaltende Abhandlung ist nicht nur für den Botaniker wichtig, sondern insbesondere auch der angewandten Wissenschaft, die sich mit der biologischen Wasseranalyse und -Beurteilung zu befassen hat, zum Studium dringend zu empfehlen.

CARL MEZ.

DENECKE, W., Untersuchungen über den Phototropismus von Laubblättern. (Mitt. Inst. f. Allgem. Bot. in Hamburg, VI (1924) p. 71 - 126)

Zu seinen Versuchen wählte Verf. *Malva neglecta*, einige Experimente wurden auch an Blättern von *Tropaeolum Lobbianum* angestellt. Während des Versuchs befan-

den sich die Pflanzen in einem Dunkelschrank, in welchem durch kreisrunde Blenden hindurch scharfes Licht in dünnen Strahlenbündeln trat und auf die zu untersuchenden Pflanzenteile unter einem Winkel von 40 - 50° fiel.

Bevor der Verfasser seine Untersuchungen über die Lichtwendigkeit vornahm, suchte er durch besondere Experimente sich erst ein möglichst klares Bild über Wachstum, Nutationen und epinastische Bewegungen der Versuchspflanzen zu verschaffen, um so diesen Versuchsfehlern besser Rechnung tragen zu können. Hierbei machte er folgende Feststellungen: Die Stelle grösster Streckung am Blattstiel wandert von der Basis zur Lamina hinauf. Stengel, Blattstiel und Blattspreite von *Malva neglecta* sind phototropisch reizbar, Stengel und Stiel reaktionsfähig. Das Wachstum wie auch die Nutationen werden im Laboratorium gefördert, das Wachstum durch die Dunkelsetzung, die Nutationen dagegen besonders durch die gasförmigen Verunreinigungen der Luft.

Phototropische Untersuchungen wurden nun zunächst am Blattstiel von *Malva neglecta* ausgeführt. Dabei wurde festgestellt: Nicht nur die Zone stärksten Wachstums, sondern auch die grösster phototropischer Perzeptionsfähigkeit wandert im Laufe der grossen Wachstumsperiode und zwar gegen die Lamina hin. Das stärkste Wachstum bleibt immer unter der reizempfindlichen Stelle. Nur im Alter liegen beide Zonen zusammen. Bei allen Versuchen wurde niemals beobachtet, dass eine Reizleitung in akropetaler Richtung stattfand.

Weitere Untersuchungen dienten der Feststellung, wie sich der Einfluss einseitiger Belichtung der Laubblätter den Nutationsbewegungen gegenüber äussert. Hierbei trat zutage, dass bei einstündiger Beleuchtung, und zwar bei einer Lichtstärke von 1000 Meterkerzen die Blendenweite mindestens 7 - 9 mm betragen musste, damit der Einfluss einseitiger Belichtung deutlich erkennbar wurde. Die einheitlich positive Reaktion trat in diesem Falle 3 Stunden nach Beginn des Versuchs in Erscheinung.

Weiterhin wurde erkannt, dass für Belichtungszeit und belichtete Fläche die Produktenregel gilt: Der Lichtreiz wird erhöht, ganz gleich, ob Intensität oder Zeit der Belichtung oder ob die belichtete Fläche vergrössert wird.

Bei Belichtung der verschiedenen Spreitenhälften von derselben Flanke her liessen die phototropischen Bewegungen erkennen, dass das Blatt nicht die Intensitäts-Unterschiede auf den verschiedenen Spreitenhälften als Reiz wahrnimmt, sondern immer bestrebt ist - ganz gleichgiltig, welche Stelle des Blattes belichtet wird - sich senkrecht zur Lichtrichtung zu stellen.

Wurden beide Blatthälften gleichzeitig und zwar von entgegengesetzten Seiten her belichtet, so zeigte sich ein gewisser gleichmässiger Verlauf der Bewegungen, während bei gleichzeitiger Belichtung beider Hälften von derselben Seite aus zwei Stunden nach einstündiger Reizung ein fast einheitlich positiver Ausschlag erfolgte.

Wenn ein und dieselbe Stelle genau in der Mitte des Blattes 3 Stunden hindurch gleichzeitig senkrecht und schräg unter mittlerem Winkel belichtet wurde, so stellte sich nach abermals einer Stunde eine positive Reaktion ein.

Versuche, die dem "Abtasten" der Blattfläche nach besonderen Perzeptionszentren dienten, ergaben, dass bei *Malva neglecta* keinem Teil der Blattfläche eine erhöhte Perzeptionsfähigkeit zukommt.

Wird die Unterseite 3 Stunden lang schräg beleuchtet, so wird die Oberseite auf dem kürzesten Wege dem Licht zugewendet, was offenbar gegen HABERLANDTs Theorie von den Lichtsinnes-Organen spricht. Bekanntlich fand ja HABERLANDT, dass bei Beleuchtung der Blattunterseite von *Humulus lupulus* eine Reaktion ausblieb.

DENECKE untersuchte weiter, welchen Einfluss verschiedene Belichtungswinkel auf die Reaktion haben. Ein Vergleich der Versuchs-Ergebnisse bei Belichtung mit kleinen, grossen und mittleren Winkeln führte zu der bedeutsamen Feststellung, dass die letzteren beiden Winkel für die Perzeption am günstigsten sind. Bei geringer Abweichung von der Senkrechten erfolgt die Reaktion nicht so exakt wie in den andern beiden Fällen.

Blätter mit durchschnittenen Blattadern und solchen, bei denen die Mesophyllteile durchtrennt waren, lehrten, dass die Reizleitung hauptsächlich in den Blattadern erfolgt; dabei bleibt noch unentschieden, in welchen Teilen des Leitstranges. Man darf wohl annehmen, dass die Geleitzellen bei der Reizleitung eine wichtige Rolle spielen.

Um festzustellen, ob etwa die Photoperzeption an das Chlorophyll gebunden sei, experimentierte der Verf. mit panaschierten Blättern von *Tropaeolum Lobbianum*. Diese Versuche sollten zeigen, ob etwa die grünen Stellen der Blätter den Lichtreiz besser perzipieren als die weissen. Jedoch muss bemerkt werden, dass es völlig chlorophyllfreie Stellen bei den Blättern der genannten Form nicht gibt. Es stellte sich heraus, dass die weissen Stellen des Blattes nicht unfähig sind, die Lichtrichtung wahrzunehmen, doch trat die Reaktion bei Belichtung der grünen Teile stärker hervor als bei phototropischer Reizung der weissen.

Ob nach dem Ausfall dieses Versuchs ein Rückschluss auf das Vorhandensein eines Unterschieds in der Perzeptionsfähigkeit gestattet ist, lässt sich nicht sicher entscheiden; denn es besteht ja die Möglichkeit, dass die Reizperzeption und die Leitung vom weissen Teil des Blattes zum Blattstiel behindert sind, vielleicht wegen geringer organischer Ernährung. Auch ist der Chlorophyllgehalt der weissen Stellen so gering, dass der Unterschied in den Reaktionen bei Belichtung der grünen und weissen Blattstellen erheblicher sein müsste.

KARL KONOPKA.

LIPPMAA, TH., Das Rhodoxanthin, seine Eigenschaften, Bildungsbedingungen und seine Funktion in der Pflanze. (Schriften, herausgegeben von der Naturforscher-Gesellschaft der Universität Dorpat, XXIV, 1925.)

In einer früheren Arbeit hat der Verfasser den Nachweis erbracht, dass sich in mehreren Pflanzen durch Zucker-Zufuhr eine Rotfärbung erzielen lässt, welche ihren Sitz in den umgewandelten Chloroplasten hat, nicht neben Anthocyanin im Zellsaft. Er schloss auf eine Neubildung von Karotinoiden. Das beste Objekt für die Untersuchung war *Reseda odorata*.

Die qualitative Untersuchung ergab einen neuen Körper neben Karotin und Xanthophyll, der "dem Xanthophyll näher steht als dem Karotin, denn er lässt sich aus Petroläther ganz wie ersteres mittels 85 - 92 % Methyl-Alkohol entfernen". Bekanntlich geht man nach WILLSTÄTTER und STOLL zur Isolierung der "Karotinoide" so vor, dass man die Pflanzenteile in 30 % Aceton fein zerreibt und nun die Farbstoffe mit Aceton und Äther auszieht. Im Scheidetrichter beseitigt man mit Wasser das Aceton und erhält eine Äther-Lösung. Die Chlorophylline werden mit konzentrierter methylalkoholischer Kalilauge verseift und in Chlorophyllinkalium übergeführt. Durch Ausschütteln mit Wasser beseitigt man das Wasser-lösliche Chlorophyllinkalium. Die Ätherlösung der Karotinoide wird eingedampft und der Rückstand in Petroläther überführt. Während in diesem das Karotin ($C_{40}H_{56}$) nach dem Ausziehen mit 85%, 90% und zuletzt 92% Methyl-Alkohol gelöst bleibt, geht das Xanthophyll ($C_{40}H_{56}O_2$) in den Holzgeist. Die roten Farbstoffe in unserem Falle lösen sich nur wenig in 85%, dagegen am meisten in 92% Methyl-Alkohol, der rot bis rosa gefärbt erscheint.

Diesen Körper, den der Verf. für ein Karotinoid hält, nennt er Rhodoxanthin.

Die Trennung des Rhodoxanthins vom Xanthophyll wurde zuerst mit Ausschütteln der Methylalkohol-Lösungen durch 1:8 des Vol. CS_2 erreicht. Schüttelt man den Schwefelkohlenstoff mit Holzgeist 90% aus, so erhält man eine leidlich reine violettrote Lösung von Rhodoxanthin, die nur noch etwas Xanthophyll enthält. Quantitativ ist sie nicht, da das Rhodoxanthin etwas in 90% Methylalkohol löslich ist.

Die Löslichkeit des Rhodoxanthins in Schwefelkohlenstoff ermöglichte nun eine

weit vollkommenere Abtrennung durch Kombination mit der TSWETTschen chromatographischen Methode.

Röhren von 1,5 cm Durchmesser werden mit einer hohen Schicht frisch gefällten also basischen und bei 150° getrockneten Kalzium-Karbonats gefüllt. Die vom Chlorophyll wie oben befreiten Petroläther-Auszüge werden nun durch die Röhre gegossen. Das Karotin wird nicht von dem kohlensauren Kalke zurückgehalten und geht durch. Durch Nachwaschen mit Petroläther bis zum farblosen Abfliesen kann man die Trennung quantitativ gestalten. Die Säule wird nun aus dem Rohre herausgenommen und mit Äther extrahiert. Den Rückstand des abgedampften Äther-Auszuges nimmt man in Schwefelkohlenstoff auf und filtriert von Neuem durch eine Karbonat-Säule. Nach Beendigung des Durchflusses giesst man ein gleiches Volumen Schwefelkohlenstoff auf.

Sehen wir uns nun die Säule an, so beobachten wir verschiedene Farb-Zonen. Zu oberst eine gelbe, dann wieder eine gelbe. Es folgt eine gelblich orange, endlich eine grünstichig gelbe. Diese Zonen sind mehr oder minder scharf von einander durch farblose Striche getrennt. Sie entsprechen den Xanthophyllen a, a', a" und b TSWETTs. Nun kommt eine orangefarbene Zone, die durch eine schwach gefärbte grün-rosa Schicht in eine violett-rote übergeht.

Durch Ausziehen mit weiterem Schwefelkohlenstoff wäscht man die violett-rote Zone aus. Man erhält so eine gute Trennung von den Xanthophyllen.

Versuche, das Rhodoxanthin in Petroläther-Lösung mit der geschilderten Reinigung in Komponenten zu zerlegen, ergaben keinen Erfolg.

Bei grosser Schichtdicke hat es eine Absorptionsbande für weisses Licht bei 651 bis 642. Diese ist sehr schwach. Um die anderen Banden zu sehen, muss man weniger gefärbte Lösungen verwenden. Eine schwache Bande liegt dann bei 517 - 530. Eine weit schwächere zwischen 552 - 575. Die von diesen schwächste liegt etwa bei 480 - 500. Da die Xanthophyll-Banden alle wesentlich anders liegen (500 - 520, 460 - 480, 440-450), so schliesst der Autor, dass es sich nicht um ein Isomer des Xanthophylls handeln könne.

Des weiteren zeigt es sich, dass spektroskopisch der Farbstoff der rubinroten "vegetativen" Chromoplasten bei allen untersuchten Pflanzen identisch sei (*Equisetum*, *Thuja*, *Cryptomeria*, *Chamaecyparis*, *Haworthia*, *Eremurus*, *Potamogeton*, *Reseda*).

Des weiteren widmet er sich den chemischen Eigenschaften des Rhodoxanthins.

Es gelang ihm ebenso wie MONTEVERDE und LUBIMENKO, den Körper kristallisiert zu erhalten. Er stellte ihn aus Schwefelkohlenstoff dar (*Equisetum Heleocharis*, *Cryptomeria japonica f. elegans*, *Haworthia*).

Die Kristallisations-Temperatur betrug 35 - 40°. Nach einigen Stunden erschienen dabei isodiametrische kugelige seltener anders geformte Aggregate. Hervorspringende Ecken liessen auf Kristallnatur schliessen, wenn auch keine Einzel-Kristalle erzielt wurden. Die Agregate sind undurchsichtig schwarz. Die Kristalle liegen in einer rötlichen halbflüssigen Masse, die sich leicht durch Alkohol oder Petroläther beseitigen lässt.

Die nun frei liegenden undurchsichtigen Kristalle erscheinen im reflektierten Licht schön violettstichig bräunlich rot.

Die Löslichkeits-Verhältnisse entsprechen dem Rhodoxanthin: $CS_2 >$ $CHCl_3$, Äther, Aceton > Äthyl- und Methylalkohol. - Fast unlöslich in Petroläther.

Mit konzentrierter Schwefelsäure in Berührung gebracht bilden sie eine vorübergehende dunkel-indigoblaue Wolke. Ebenso reagieren sie mit Antimonchlorürsalzsäure. Das sind Reaktionen, wie sie den Karotinoiden eignen.

Im Lichte bleicht auch das Rhodoxanthin wie die anderen Karotinoide, aber nur langsam. Die Kristalle sind beständiger. Im Dunkeln ist der Vorgang (vermutlich ein Oxydationsprozess) langsamer. Es ist also dem Fucoxanthin ähnlicher als den übrigen Karotinoiden, da auch dieses in fester Substanz sehr beständig ist.

Mit 20% Salzsäure soll das Rhodoxanthin keine Verbindung geben. Auch mit wässeriger Kalilauge reagiert es nicht.

Ob das Produkt, welches bei zwölf-stündiger Einwirkung von konzentrierter methyllalkoholischer Kalilauge bei 55° wirklich eine Akaliverbindung des Rhodoxanthins

ist, das möchte der Referent im Gegensatz zu dem Verf. noch bezweifeln. Es könnte sich sehr wohl um ein Abbau-Produkt handeln, zumal da aus der Substanz sich das Rhodoxanthin nicht wiederherstellen liess. Ähnliches hat ja auch das Fucoxanthin gezeigt. Also gehört das Rhodoxanthin zu den Karotinoiden, die mit Alkalien "Verbindungen geben". Ich möchte diesen Satz vielleicht etwas vorsichtiger formuliert wissen: Alkali-Verbindungen entstehen lassen, wobei es offen bleiben muss, ob es sich um Abbau-Produkte handelt. Dadurch unterscheiden sie sich von dem Xanthophyll, das dergleichen nicht zeigt. Ebenso müsste der Satz dass "das Rhodoxanthin höchst wahrscheinlich sauerstoffreicher als das Xanthophyll ist" erst nach Ansicht des Referenten durch Verbrennungs-Analyse oder durch Bestimmung einer Aethylzahl oder dergl. näher gestützt werden.

Mit Hilfe von Zink und Salzsäure und auch durch Ameisensäure allein lässt sich das Rhodoxanthin reduzieren. Über die Natur der entstehenden Körper ist nichts sicheres bekannt.

Die Kali-Methode zum Nachweis der Karotinoide ist für das Rhodoxanthin nicht brauchbar. Wir kennen keine mikrochemische Methode zum Nachweis desselben.

In weitem Masse hat Verf. die Verbreitung des Rhodoxanthins nach seiner Schwefelkohlenstoff-Methode zu erweisen gesucht.

Alle Pflanzen, welche er diesen Stoff führend fand, zeigten sich anthocyaninfrei. Die Blüten von *Aloe*, *Gastria* und *Haworthia*- Arten verdanken ihre Farbe dem Gehalt der Chromoplasten an Rhodoxanthin ebenso wie die Staubbeutel der *Reseda*-Arten. Nachweisen konnte Verf. das Rhodoxanthin bei: *Equisetum heleocharis*, *E. arvense*, *Selaginella viticulosa*, *Gnetum*, *Taxus* (Arillus und Blätter), *Juniperus bermudiana*, *J. virginiana*, *Cryptomeria*, *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Potamogeton natans*, *P. pectinatus*, *Aloe*, *Gasteria*, *Haworthia*, *Bulbine annua*, *Eremurus robustus*, *Reseda odorata*, *R. glauca*, *R. alba*, *R. ramosissima*, *R. lutea*, *R. virgata* und *R. complicata*.

Dagegen wurden in den roten Blättern von *Buxus balearica* und in den Früchten von *Sorbus aucuparia*, *Convallaria majalis*, *Capsicum annuum* und *Chamaedorea* andere Farbstoffe gefunden.

Nach diesen chemischen Betrachtungen wendet der Verf. sich der Rhodoxanthin-Bildung in der Pflanze zu.

Das Chlorophyl wurde kolorimetrisch als Chlorophyllin-Kalium bestimmt. Zum Vergleich diente Naphtholgrün B von ROHRBECK, 0,04%. Karotin wird ebenso wie es WILLSTÄTTER angibt, mit 85 bis 92% Methylalkohol in Petroläther-Lösung nach Ausschütteln des Chlorophyllinkaliums mit Wasser von Xanthophyll befreit und nun die Petroläther-Lösung kolorimetrisch gegen 0,1% Kalibichromat bestimmt.

Xanthophyll und Rodoxanthin wurden mit Schwefelkohlenstoff in der methyllalkoholischen Lösung getrennt.

Der Rückstand von Schwefelkohlenstoff wurde in Petroläther aufgenommen. Als Vergleichs-Lösung diente eine Lösung von 5 ccm 0,1100 Azorubrin (REHBECK), 55 ccm 0,1100 Orange G (KAHLBAUM) und 50 ccm Aqua dest.

Aus der Methylalkohol-Fraktion wird mit Wasser der Schwefelkohlenstoff zur Abscheidung aus der Lösung gebracht. Er wird abgedampft und in Äther das Xanthophyll gelöst. Der Methylalkohol wird mit Wasser und Äther versetzt. Der Äther wird mit der Lösung des Schwefelkohlenstoff-Rückstandes vermengt und nach Volumen-Auffüllung ebenfalls gegen Bichromat kolorimetriert.

Die Lösungen wurden so eingestellt, dass 1 g Rohsubstanz auf 30 ccm Lösungsmittel kamen. Hierbei entsprechen immer 10 Teilen der untersuchten Flüssigkeit die angegebenen Kolorimeter-Teilungen der Vergleichs-Lösung. Also mm der Schichtdicke 10 mm.

Die Blätter von *Reseda odorata*, des besten Versuchsobjektes, wurden gewaschen, abgetrocknet und der Mittelnerv entfernt. Der Grund und die Spitze wurden gleichfalls entfernt und das übrige in 3 - 4 Stücke zerlegt.

Diese 4 - 6 Blattstücke wurden mit der Zuckerlösung derart in Berührung gebracht, dass die Unterseite unbenetzt blieb. Die Lösungen wurden von Zeit zu Zeit (2 - 3 Tage) erneuert. Dabei wurde jedesmal eine neue Schnittfläche erzeugt und

das Blatt abgespült. Vor direktem Sonnenlicht waren die Petrischalen geschützt.

0,2 Mol Saccharose, Glucose und Fructose begünstigen die Rhodoxanthin-Bildung stark, Lactose, Galactose und Mannose wirken viel schwächer. Xylose, Arabinose, Mannit und Erythrit begünstigen den Prozess nicht. Die Bildungs-Prozesse spielen sich bei grösserer Konzentration, 0,08 bis 0,14 Mol rascher ab. Ein Optimum wurde nicht gefunden. Zu hohe Konzentrationen töten das Blatt vor dem Vorgange ab. Niedrige Salz-Konzentrationen 0,03 Mol schädigen nicht. Die Kationen (K, Na, Cu, Mg, Str) sind ohne Unterschiede als Chloride gegeben und ohne merklichen Einfluss.

Von den Anionen wirken Cl', SO_4", CO_3" indifferent. Das Nitrat-Ion dagegen wirkt hemmend.

Ringelung des Stammes wirkt ebenso wie Zuckerkultur.

Im Licht verläuft die Umwandlung folgendermassen: Chlorophyll wird abgebaut, nach 10 Tagen auf den dritten Teil. Das Xanthophyll teilt sein Schicksal, das Karotin dagegen nimmt nur wenig ab. Gleichzeitig bildet sich das dem grünen Blatte fehlende Rhodoxanthin.

Im Dunkeln verläuft der Prozess hinsichtlich Chlorophyll, Xanthophyll und Karotin fast ebenso. Dagegen wird nur 1/5 des Rhodoxanthins gebildet. Ob bei diesem (doch vermutlich Oxydations-) Prozesse nicht die Fluoreszenz-Reaktion des Chlorophylls beteiligt ist, ist aus der Arbeit nicht ersichtlich. Man könnte an eine solche im Hinblick auf die NOACKschen Arbeiten denken.

"Es liegt nach dem Verf. kein Grund vor zur Annahme, dass sich das Rhodoxanthin aus den Karotinoiden des grünen Blattes bildet. Der Abbau des Chlorophylls und des Xanthophylls haben mit der Rhodoxanthin-Bildung nichts zu tun. Es sind unabhängige, wenn auch gleichzeitige Prozesse". (Sollte nicht doch das Rhodoxanthin durch eine peroxydische Reaktion aus Xanthophyll entstehen, die durch Fluoreszenz im Lichte begünstigt wird? Ref.)

Der herrschenden Vorstellung (ROTHERT, SCHÜRHOFF) widersprechend besteht zwischen Chromo- und Chloroplasten immer ausser quantitativen Unterschieden auch qualitative Verschiedenheit.

LIPPMAA unterscheidet: Leukoplasten, Chloroplasten (Chlorophyll + Xanthophyll + Karotin), Xanthoplasten (Xanthophyll + Karotin, bei etiolierten, panaschierten und herbstlich vergilbten Blättern), Chromoplasten (Chlorophyll, Xanthophyll, Karotin + Rhodoxanthin oder ein anderes Haematokarotinoid), Haematoplasten (Rhodoxanthin oder ein anderes Haematokarotinoid). Xantho- und Chromoplasten entstehen aus Chloroplasten, während Haematoplasten (soweit wir wissen) aus Leucoplasten hervorgehen.

Der Vergleich der unter natürlichen Verhältnissen gerötеten Blätter mit grünen lässt immer ein Schwinden von Chlorophyll und Xanthophyll erkennen. Karotin kann bleiben oder sich vermindern.

Junge Blätter, Stengel, Kelchblätter, Antheren und Früchte von *Reseda*-Arten enthalten das Rhodoxanthin normal. Typische, die Farbstoffe in ähnlichen Verhältnissen wie die künstlich erzeugten enthaltende Chromoplasten zeigen die Antheren, sie sind aus Chloroplasten entstanden. Dagegen sollen die Haematoplasten der Epidermen von *Reseda*, *Haworthia* und *Gasteria* aus Leucoplasten hervorgegangen sein und nur Rhodoxanthin führen.

Der Verf. krankt nun weiter an dem konstruierten Gegensatz zwischen physiologischem Geschehen und ökologischer Funktion.

Es kann sehr wohl ein Körper seine Entstehung Atmungs- und Assimilationsprozessen verdanken und dennoch in vielen Fällen eine ökologische Funktion infolge seiner optischen Eigenschaften besitzt. Es sind das garkeine Gegensätze.

Im Hinblick auf die "ökologische Funktion" besteht eine völlige Übereinstimmung zwischen Anthocyaninen und den Haematokarotinoiden. Sie vicarieren. Es besteht eine Übereinstimmung in der Verteilung, in den die Erzeugung begünstigenden oder hemmenden Faktoren und in dem zeitlichen Auftreten.

Das Anthocyanin und Haematokarotinoid der vegetativen Organe soll als Haupt-

Funktion in günstiger Beeinflussung der fermentativen Tätigkeit und in Schaffung günstiger Bedingungen für die Chlorophyll-Bildung zu erblicken sein. Auf diese Lichtschutz-Funktion schliesst Verf. aus der in den vegetativen Organen durch das Licht begünstigten Bildung. Dagegen verhindert das Rhodoxanthin durchaus nicht die Zerstörung des Chlorophylls. Hier sind die Untersuchungen nach Ansicht des Ref. garnicht beweisend. Das Chlorophyll kann infolge eines langsam verlaufenden Absterbe- oder Umwandlungsprozesses umgewandelt sein. Es müssten Versuche mit Rhodoxanthin- und Anthocyanin-haltigen Chlorophyll-Lösungen im Licht gemacht werden und diese dann mit davon freien verglichen werden. Nur so könnte der Satz bewiesen werden. Andererseits könnte aber das Rhodoxanthin durch den photodynamischen Effekt im Lichte bedeutend mehr gebildet werden aus irgend einem Körper, den wir nicht kennen, ohne dass diese Bildung mit Lichtschutz das geringste zu tun hätte. Irgend welche neue Momente hat Verf. für seine Ansicht nicht vorbringen können. Das, was der photodynamische Effekt im Licht erzeugt, kann durch fermentative Prozesse gerade so gut im Dunkeln hervorgerufen werden. Die Ansichten von NOACK und PALLADIN sind somit nicht widerlegt.

Als Nebenfunktionen werden Wärme-Absorption und Transpirations-Steigerung von den Anthocyaninen auf die Haematokarotinoide übertragen. Wir werden völlige Klarheit über manche Fragen erst durch die Konstitutions-Erforschung des Rhodoxanthins erlangen können. Erst dann wissen wir mit absoluter Sicherheit, ob es überhaupt ein richtiges Karotinoid ist.

Immerhin können wir die derzeit noch nicht sicher bewiesenen Anthocyanin-Funktionen dem Rhodoxanthin zuschreiben und dem Zellsaft einen Plastiden-Typ gegenüberstellen.

Diese zuletzt aufgezeigten Lücken können aber den Wert der guten Arbeit nicht aufheben.

H. ZIEGENSPECK.

THELLUNG, A., Kulturpflanzen-Eigenschaften bei Unkräutern. (Festschrift CARL SCHRÖTER, Veröffentl. Geobotan. Inst. RÜBEL in Zürich, 1925, Heft 3, p. 745 - 762.)

Die Ausbildung von Blüten ist durch die blütenbesuchenden Insekten veranlasst worden, in gleicher Weise die Ausbildung von Früchten durch die Vögel, von Samenanhängseln durch Ameisen u.s.w. Wüsste man nichts von dem Vorhandensein dieser Tiere und ihren Beziehungen zu den Pflanzen, dann würden jene Eigenschaften nur als nachteilig für die Pflanzen erscheinen. In genau derselben Weise hat die Selektion durch den Menschen bei den Kulturpflanzen eine Anzahl gemeinsamer Eigenschaften hervorgerufen. Ohne den Menschen wären diese Eigenschaften für die Pflanze im allgemeinen von Nachteil. In Wirklichkeit ist durch sie das wechselseitige Verhältnis zwischen Mensch und Pflanze ein inniges geworden. Sie bewirken, dass der Mensch ein Interesse an der Pflanze hat und die Sorge für ihre Verbreitung übernimmt. Die Ausbildung solcher "Kulturpflanzen-Eigenschaften" ist also eine einseitige Spezialisierung innerhalb der progressiven Entwicklung. Dadurch, dass der Mensch nun seinerseits den Schutz und die Verbreitung seiner Kulturpflanzen in die Hand genommen hat, können wiederum natürliche Schutz- und Verbreitungsvorrichtungen in Fortfall kommen. In Auswirkung des Sparsamkeitsgesetzes liegt also hier - wenn man will - eine Rückentwicklung, eine Reduktion vor. Dieselben Erscheinungen finden wir bei den Haustieren: Fortentwicklung durch einseitige Spezialisierung neben Rückbildung solcher Eigenschaften, die im wilden Zustand unentbehrlich sind, also Angleichung an die neuen Lebensbedingungen.

Die vorliegende Arbeit zieht einen recht interessanten Vergleich zwischen den Veränderungen, die Kulturpflanzen und Unkräuter in gleicher Weise durch die Menschen erlitten haben.

Verf. führt folgende Kulturpflanzen-Eigenschaften auf:

1). Das Einjährigwerden in der Kultur. Sie ist für den Menschen von Vorteil und besonders durch das Umpflügen des Feldes herangezüchtet worden. Dass vom Standpunkt der Pflanze aus die Einjährigkeit eine gleichgiltige Eigenschaft ist, möchte Ref. nicht zugeben. Rasenbildende Arten, wie die Gräser, besitzen durch die Mehrjährigkeit zweifellos einen Vorteil insofern, als sie sich den Standort nicht immer neu zu erkämpfen, sondern den im Laufe der Jahre erkämpften nur festzuhalten brauchen. Das Verhalten rasenbildender Steppengräser gibt den besten Beweis für die Nützlichkeit des Ausdauerns.

2). Die Vergrösserung gewisser Organe, vor allem der Samen, die für den Menschen vorteilhaft, für die Pflanzen aber durch die mit der Vergrösserung der Samen Hand in Hand gehende Verringerung der Samenzahl von Nachteil ist.

3). Der Verlust der natürlichen Schutzmittel der Pflanze. Die Körner der hochgezüchteten Getreidearten fallen beim Dreschen unbeschalt heraus, während bei den wilden Stammformen die Früchte von den Spelzen umhüllt sich ablösen. Die im Reifezustand harten Hülsen einiger Leguminosen, die als Schutz gegen Tierfrass gedeutet werden können, sind bei einigen Kulturformen zart und dadurch essbar geworden. Der Vorteil für den Menschen und der Nachteil für die Pflanze erscheint hierbei deutlich.

4). Der Verlust der natürlichen Ausstreu- und Verbreitungsvorrichtungen. Die Blüten der Getreidearten fallen beim Reifen spät oder garnicht mehr von alleine heraus, oder es lösen sich nur die nackten Samen ab. Die als Verbreitungsmittel anzusehenden Grannen gehen verloren. Dreschlein und Schlafmohn besitzen geschlossen bleibende Kapselfrüchte, die die Samen nicht mehr ausstreuen.

Tatsächlich zeigen nun zahlreiche Unkräuter dieselben Kulturpflanzen-Eigenschaften mehr oder weniger deutlich ausgeprägt:

1). Einjährigkeit ist weit verbreitet und durch die Wirkung des Pfluges bedingt. Während die einjährige *Viola tricolor arvensis* ein häufiges Ackerunkraut ist, fehlen ihre ausdauernden Verwandten an diesen Standorten.

2). Vergrösserung der Samen. *Camelina alyssum*, die ausschliesslich unter Flachs wächst, besitzt grosse Samen, grösser als die ihrer wilden Verwandten. Den Grund dafür sucht Verf. in der unbeabsichtigten Auslese beim Reinigen der Leinsaat; denn je ähnlicher die Unkrautsamen dem Saatgut werden, um so schwieriger sind sie von diesem zu trennen. Ref. bemerkt hierzu, dass auch die Samen der Kornrade ausfallend grösser sind, als die Samen der verwandten wildwachsenden Caryophyllaceen!

3). Verlust der Schutzmittel an den Samen. Im Gegensatz zu *Camelina sativa* besitzt *C. alyssum* weiche Fruchtklappen.

4). Verlust der natürlichen Ausstreu- und Verbreitungsvorrichtungen. *Camelina alyssum* zeigt eine auffallende Verringerung der Öffnungsenergie der Früchte. Infolgedessen kann das ganze Unkraut mit den erntereifen Lein eingesammelt werden. Auch die Kapseln der Kornrade öffnen sich zwar, sind aber so gebaut, dass die Samen nicht mehr herausfallen können. Die Kornrade verhält sich also darin genau so, wie der Schlafmohn und der echte Lein. Auch *Avena strigosa* und *Polygonum lapathifolium subsp. leptocladum* haben diese Eigenschaft der Kulturpflanzen angenommen, dass die Früchte sich erst spät von der Ähre ablösen. Ackerbewohnende *Alectorolophus*-Arten (*A. buccalis*, *A. major subsp. apterus*) besitzen im Gegensatz zu den wilden Formen keinen der Windverbreitung dienenden häutigen Flügelrand an ihren Samen.

Die Entstehung der Kulturpflanzen-Eigenschaften. Nach Ansicht des Verf. ist bei den Kulturpflanzen die Vergrösserung der Samen und der Verlust der natürlichen Schutzmittel meist durch bewusste Auslese entstanden zu denken. Einjährigkeit und Verlust der natürlichen Ausstreu- und Verbreitungsmittel sind dagegen durch unbewusste Auslese zu erklären. Einjährige Arten schreiten schon im ersten Jahre zur Blüten- und Samenbildung, fruchten auch reicher als mehrjährige Exemplare. Infolgedessen wurden die Samen solcher einjährigen Pflanzen in verhältnismässig grosser Menge gesammelt und wieder zur Aussaat verwandt. So entstand durch unbewusste Auslese die Einjährigkeit, die durch die andauernde Wirkung des Pfluges konstant erhalten wurde.

In derselben Weise war bei solchen Exemplaren, die ihre Samen nicht sogleich ausstreuten, der Körnerverlust der geernteten Früchte immer geringer als bei den Exemplaren mit normal arbeitenden Ausstreu-Vorrichtungen. Daher mussten die Samen solcher Pflanzen stets überwiegen. So unzweckmässig solches Verhalten in der freien Natur wäre, hier ist es von Vorteil, da die Pflanze auf eigene Verbreitungsmittel "verzichtet" und sich in ihrer Verbreitung auf den Menschen "verlässt". Sie hat also gerade ein "Interesse" daran, dass ihre Samen vom Menschen möglichst vollzählig gesammelt werden.

Eine Stütze für diese Ansicht, dass die Kulturpflanzen ihre Eigenschaften z.T. durch unbewusste Auslese erworben haben, sieht Verf. mit Recht darin, dass Unkräuter die gleichen Eigenschaften angenommen haben.

Zur Erklärung der "Kulturpflanzen-Eigenschaften" bei den Unkräutern möchte Referent noch folgendes hinzufügen:

Dass die Einjährigkeit für wilde, rasenbildende Gräser nur von Nachteil sein kann, ist bereits oben bemerkt worden. Sie ist in erster Linie als durch den Pflug herbeigeführt zu denken, der die wenigen zur Samenreife gelangenden ausdauernden Exemplare immer wieder vernichtete. Dadurch gerieten immer wieder überwiegend die Körner solcher Exemplare in das Saatgut, die von einjährigen Pflanzen stammten. Da diese einjährigen Exemplare mehr Samen erzeugten, wurde weiterhin das Verhältnis der Einjährigen zu den Ausdauernden immer mehr zu Ungunsten der Letzteren verschoben. Ausserdem bedingt gleiche Saatzeit ungefähr gleiche Reifezeit. Es werden also vorwiegend die Samen solcher Unkräuter wieder mitgeerntet werden, deren Mutterpflanzen bereits mit der Saat ausgesät worden waren. So ist die Entstehung der Einjährigkeit bei den Unkräutern durch unbewusste Auslese infolge der gleichen auf Kulturpflanzen und Unkräuter einwirkenden Lebensfaktoren erklärlich.

Die Samenvergrösserung der Unkräuter muss ebenso wie die anderen Eigenschaften erstmalig bei einer Anzahl Exemplare durch Mutation entstanden gedacht werden, vielleicht veranlasst durch die besseren Lebensbedingungen, wie reichlicheren Nährstoff-Gehalt des Substrats, relativ weniger Konkurrenz durch andere Pflanzen, die der Pflug ja regelmässig vernichtet. Bei der Reinigung des Saatgutes findet eine weitere dauernd wirkende Auslese dadurch statt, dass die kleineren Körner durch die Siebe fallen und von der Vermehrung ausgeschlossen werden, während, je mehr die Grösse der Unkrautsamen der des Saatgutes nahe kommt, desto mehr die Wahrscheinlichkeit dafür gegeben ist, dass die Unkrautsamen im Saatgut bleiben und mit ihm wieder ausgesät werden. Auch hier wird durch unbewusste Auslese ein Grösserwerden der Samen gefördert.

In ähnlicher Weise ist der Verlust der natürlichen Schutzmittel der Samen zu verstehen, denen unter den neuen Lebensbedingungen keinerlei Bedeutung mehr zukommt. Es werden demnach in gleicher Weise geschützte und ungeschützte Unkrautsamen gesammelt und mit dem Saatgut ausgesät werden. Dadurch, dass bei der Reinigung des Saatgutes solche Samen eher zurückbehalten werden, die Schutz- und Verbreitungs-Vorrichtungen besitzen, müssen weiterhin gerade solche Unkrautsamen mehr zur Aussaat gelangen, die ungeschützt sind. Wieder ist es die unbewusste Auslese durch die neuen Lebensbedingungen, die diese Eigenschaft systematisch begünstigt hat. Im Endeffekt macht es den Eindruck, als ob die Sparsamkeit dahin gewirkt hat, dass eine "zwecklose" Eigenschaft in Fortfall gekommen ist.

Schliesslich der Verlust der Ausstreuvorrichtungen. Wie ist das Geschlossenbleiben der Kapseln etwa der Kornrade zu verstehen? Dass die Unkräuter ein "Interesse " daran haben, die möglichst nicht geöffnete Kapsel durch den Menschen mit einsammeln zu lassen, ist keine befriedigende Erklärung für diese Tatsache. Wir erinnern daran, dass das Getreide vor der Vollreife geerntet wird und dass ganz allgemein die Kornrade etwas später reif wird als das Getreide. So sah Ref. in Frankreich Getreidefelder, die in der Kampfzone lagen und infolgedessen nicht geerntet wurden. Während die Ähren längst überreif, die Halme gebrochen und die Körner zum Teil herausgefallen waren, blüten die Unkräuter noch lange Zeit. Wenn nun die Korn-

rade immer etwas später als das Getreide reif wurde, so mussten ihre Früchte vorwiegend im halbreifen und unreifen Zustande geerntet werden. Während das geerntete Getreide aufgestapelt blieb, hatten die halbreifen Kornradekapseln Zeit nachzureifen. Beim Nachreifen aber - das Nachreifen hat übrigens F.COHN in seiner Dissertation behandelt! - findet das Aufspringen der Kapseln nicht mehr so vollkommen statt wie beim völligen Ausreifen auf der lebenden Pflanze. Die Kapsel bleibt zum Teil geschlossen. Bei der verwandten Caryophyllacee *Lychnis flos cuculi* kann man das regelmässig beobachten! Dadurch, dass nun jedes Jahr vorwiegend diejenigen Samen ins Saatgut gerieten, die nachreifen mussten, ist schliesslich der Verlust der Ausstreueinrichtung eine vererbte Eigenschaft geworden. Unterstützt wurde das Nichtausgestreutwerden der Samen noch durch das gleichzeitig stattfindende Grösserwerden der Samen (siehe oben!) und ein teilweises Weicherwerden der inneren Kapselwand (Aufgeben der Schutzvorrichtungen, siehe vorher!) Auch hierbei haben wir es also mit einer durch die neuen Lebensbedingungen hervorgerufenen Eigenschaft zu tun!

Die Arbeit des Verf. ist von hohem Interesse. Sie zeigt, dass die in gleicher Weise auf Kulturpflanzen und auf Unkräuter einwirkenden "Kulturfaktoren" bei beiden die gleichen Reaktionen ausgelöst haben. Die Unkräuter sind also in tieferem Sinne, als es A. DE CANDOLLE meinte, "unfreiwillig kultivierte Pflanzen".

FR. STEINECKE.

BOAS, F. und MERKENSCHLAGER, F., Reizverlust, hervorgerufen durch Eosin. (Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XLIII, 1925, p. 381 - 390.)

Bei Keimversuchen mit Gerste hatten BOAS und MERKENSCHLAGER gefunden, dass bei Behandlung mit Eosin die Wurzeln des Keimlings völlig den Geotropismus verloren hatten und regellos nach allen Seiten wuchsen. Bei den Versuchen wurden die Samen in einer kleinen Petrischale zum Keimen gebracht. Angewandt wurden jedesmal 8 ccm Eosinlösung bestimmter Konzentration. Dieselbe Erscheinung trat auf beim Baden der Keimlinge in Eosinlösung, auch bei darauf folgendem guten Abspülen, um alles oberflächlich haftende Eosin zu entfernen.

Stärkere Konzentrationen wirken schädlich, hindern das Wurzelwachstum, und es hört schliesslich jede Lebenstätigkeit auf, sodass man natürlich keinen besonderen Reizverlust mehr beobachten kann. In schwächeren Konzentrationen dagegen ist das ageotrope Wachstum stärker als im Dunkeln, sonst aber gleich. Konzentrationen, bei denen im Dunkeln das Wurzelwachstum durchaus noch nicht nachlässt, wirken im Licht schädlich. Die optimale Konzentration ist im Dunkeln 1:10000. Die Koleoptile verhält sich gegen Eosin resistenter als die Wurzel.

Ausser bei Gerste treten diese Erscheinungen auch bei Roggen, Weizen und Buchweizen auf. Lupine und Hafer wurden durch Eosin 1:10000 stark geschädigt; andere Konzentrationen haben B. und M. hierbei nicht geprüft. Senf und Lein zeigen in Lösung 1:10000 deutlichen Geotropismus.

Andere Farbstoffe ergaben nicht die Eosinwirkung, doch haben hier die Verfasser scheinbar die Versuchsbedingungen zu wenig variiert. A.PISKERNIK (2) hat auch Verlust des Richtungsvermögens bei fluorescierenden Farbstoffen an Keimlingen beobachtet; hierunter waren auch solche Farbstoffe, mit denen B. und M. negative Resultate hatten.

Alle drei Eosinarten wirkten gleich. Fluorescein wirkte scheinbar ebenso, allerdings sehr schwach. Versuche, ob organische oder anorganische Bromverbindungen oder Methylalkohol ähnliche Wirkungen hervorrufen, schlugen fehl.

Soweit die tatsächlichen Untersuchungs-Ergebnisse, bei deren theoretischer Auswertung uns aber die Verfasser im Stich lassen. Ohne selbst eine Begründung für

diese Erscheinung zu geben, lehnen sie die beiden wohl allein möglichen, Giftwirkung und photodynamische Wirkung, rundweg ab.

"Von einer Giftwirkung auf die Keimlinge kann doch so lange nicht gesprochen werden, als das Wachstum der Wurzel unvermindert weiter läuft und auch die Koleoptile keine Hemmungen zeigt."

Hierzu ist zu sagen: Ein Körper ist giftig, wenn er tödlich, oder in geringeren Konzentrationen schädlich wirkt, wenn auch zuerst nur auf bestimmte Organe. Dies ist aber beim Eosin der Fall. Im Licht bei 1:3000 Tod, bei 1:6000 nur Verstümmlung; im Dunkeln bei 1:1000 schädlich, bei schwächeren Konzentrationen nur geotroper Reizverlust. Den Weiterverlauf des Wachstums bei gleichzeitiger Aufhebung des Reizzustandes betonen B. und M. an verschiedenen Stellen. Aber gerade beim Geotropismus ist dies nicht weiter verwunderlich, da sein Organ die Statolithen sind, die sich an anderer Stelle als der Sitz des Wachstums befinden. So haben STAHL und ZOLLIKOFER durch Lösen der Statolithenstärke den Geotropismus zum Schwinden gebracht. Ein Analogon hierfür ist die Narkose beim Tier, wo auch, ehe die Lebenstätigkeit ganz aufhört, zuerst nur eine oder mehrere Teilfunktionen erlöschen. Ohne daraus sonst irgend welche Schlüsse zu ziehen, sei erwähnt, dass auch hier Raum- und Zeitorientierung zuerst angegriffen werden. Weiterhin hat GROTTIAN schon 1908 gefunden, dass z.B. *Lupinus albus* bei Behandlung mit Äther, Amylalkohol etc. noch Wachstum, aber keinen Geotropismus mehr zeigt.

Bei den Versuchen von B. und M. fehlt eine nähere Untersuchung, ob der geotrope Reizverlust durch direkte Schädigung der Statolithe oder durch deren indirekte Beeinflussung hervorgerufen ist. Wahrscheinlicher ist das zweite. So hat ZEIDLER (4) bei elektrisch behandelten Wurzeln beobachtet, dass der Verlust des Geotropismus auf einer Viskositätserhöhung des die Statolithen umgebenden Cytoplasmas beruht. SCHANZ (5) fand bei Behandlung von Eiweisslösungen mit ultraviolettem Licht oder fluorescierenden Farbstoffen, dass die Eiweisslösungen koagulieren. SCHULZE (6) hat ebenso wie HERTEL (7) festgestellt, dass rotes und blaues Licht in Pflanzenzellen nur eine Erstarrung der protoplasmatischen Substanz herbeiführt.

Wenn gezeigt wurde, dass Giftwirkung vorliegt, so war damit dies Wort in dem weiteren vorhin erwähnten Sinne gebraucht. Es bleibt die Frage: wirkt das Eosin schon an sich giftig oder wirkt es nur, wenn noch ein zweites, die Strahlen, hinzukommen, und bleibt die Wirkung aus, falls diese fehlen? Im folgenden soll das Wort Giftwirkung nur im engeren Sinne gebracht werden, falls es nicht nur Strahlen katalysiert, sondern selbst schon eine Giftwirkung hat. Da nur Giftwirkung übrig bleibt, falls photodynamische nicht vorliegt, soll im folgenden nur erwähnt werden, was für oder gegen letztere spricht.

Für photodynamische Wirkung spricht die völlig gleich laufende Wirkung des Eosins im Licht und im Dunkeln. Die Lichtwirkung ist ohne Frage eine photodynamische. Sollte wirklich aber Eosin an sich schon giftig wirken, und im Licht nur die Strahlenwirkung noch hinzukommen, so dürften die Ergebnisse im Licht und im Dunkeln nicht fortlaufend eine derartige Analogie aufweisen, dann müsste ein Sprung sein, an dem man sieht, hier kommt die photodynamische Wirkung, die von der des reinen Eosins verschieden ist, zu dieser hinzu. Dies ist nicht der Fall. Ebenso ist es auffallend, dass im Licht und Dunkeln der Angriffsort des Eosins immer der gleiche ist. Dass die Koleoptile gegen Eosin resistenter ist als die Wurzel, spricht vielleicht auch für photodynamische Wirkung, denn es ist denkbar, dass der Keimspross, der ja auch sonst im Lichte lebt, gegen Strahlen, selbst wenn sie durch fluoreszierende Körper aktiviert sind, widerstandsfähiger ist als die Wurzel.

Auch das verschiedene Verhalten der einzelnen Pflanzen deutet auf photodynamische Ursachen. So wird Hafer von Eosin am meisten angegriffen, Buchweizen, abgesehen von Senf und Lein, am wenigsten. Dies ist erklärlich, denn Hafer verträgt grössere Kälte als Gerste, ist also umgekehrt gegen Hitze und Licht empfindlicher. Buchweizen dagegen ist gegen Kälte verhältnismässig empfindlich. Ausserdem enthält er ja einen fluorescierenden Stoff, der die bekannte Buchweizenkrankheit hervorruft. Dies erklärt seine geringe Eosinempfindlichkeit.

Gegen photodynamische Ursachen führen B. und M. zwei Gründe an.

1) Als Proben in eine Dunkelkammer gebracht wurden, die einen Lichtschacht hatte, zeigte es sich, dass die Wurzeln wieder regellos nach allen Seiten wuchsen, ohne jede Beziehung zu dem einfallenden Licht.

2) Alle sonstigen Versuche wurden im Dunkeln gemacht.

Versuch 1) schliesst aber nur positiven oder negativen Phototropismus aus, nicht aber photodynamische Wirkung, bei der das Licht nur als Energiequelle wirkt und erst durch das gleichmässig auf dem Boden verteilte Eosin aktiviert wird.

Der zweite Grund allerdings wäre beweisend. Doch sind hier die Versuchsbedingungen leider so gewählt, dass durchaus nicht sämtliche Strahlen ausgeschlossen zu sein brauchen. So ist z.B. die Eosinlösung im roten Licht bereitet; doch kann hier dennoch Strahlungsspeicherung stattgefunden haben, denn Eosin ist ja geradezu Sensibilator für rotes Licht. Ob die Dunkelversuche selbst vielleicht auch bei rotem Licht angestellt sind, ist nicht gesagt, aber immerhin möglich. In diesem Fall wären die sogenannten Dunkelversuche natürlich völlig illusorisch.

Ebenso haben die Verfasser nichts getan, um die ultraroten Wärmestrahlen auszuschalten (8). HAUSMANN (9) hat gefunden, dass eine auch nur geringe Temperaturerhöhung photodynamische Prozesse erheblich beschleunigt. HANNES und JODLBAUER (10) fanden, dass bei Temperaturerhöhung um 20 Grad die Schädigung durch Eosin von 1 auf 1,125, also um 12,5%, stieg.

Ernstlich gegen photodynamische Wirkung, dann aber für reine Giftwirkung, sprechen Arbeiten von JODLBAUER (11) und TAPPEINER (12). Diese haben bei Dunkelversuchen mit fluorescierenden Farbstoffen gefunden, dass z.B. Eosin mit Eiweissstoffen, Toxinen etc. leicht Verbindungen eingeht, wodurch sich beide neutralisieren. So waren bei Einspritzungen mit einem Gemisch äquivalenter Mengen Eosin und Toxin keine Schädigungen bei den betreffenden Tieren zu bemerken, während, wenn dieses Gemisch eins von beiden im Überschuss enthielt, mehr oder minder grosse Toxin- oder Eosinschädigungen sichtbar wurden.

Eine endgiltige Entscheidung aber, ob photodynamische oder reine Giftwirkung vorliegt, wird man erst dann treffen können, wenn diese Versuche mit den nötigen Variationen und Kautelen wiederholt werden.

LITERATUR.

(1) BOAS und MERKENSCHLAGER, Reizverlust, hervorgerufen durch Eosin. Ber. d.Dtsch. Bot. Gesellsch. 1925, Bd. 43. - (2) A.PISKERNIK, Anz. d. Akad. d. Wissenschaften, Wien 1921, Nr. 8. - (3) WALTER GROTTIAN, Beiträge zur Kenntnis des Geotropismus, Beihefte z. Bot. Centralbl., Bd. 24, Abt. 1, 1909. - (4) JULIA ZEIDLER, Beiträge zur Frage des Galvanotropismus der Wurzeln in Mez, Archiv IX (1925). - (5) SCHANZ, Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellsch. 1923. - (6) JOH. SCHULZE, Über die Einwirkung der Lichtstrahlen von 280 Wellenlänge auf Pflanzenzellen. Beih. z. Botan. Centralbl. Bd. 25, Abt. 1909. - (7) A.HERTEL nach A.JESIONEK, "Lichtbiologie". Die Wissenschaft, Heft 32, 1910. - (8) H.v.TAPPEINER, Methoden beim Arbeiten mit sensibilierenden fluorescierenden Stoffen. Abderhalden, Handbuch der biolog. Arbeitsmethoden. Lieferung 98. - (9) W.HAUSMANN, Biochem. Zeitschrift, Bd. 12, 1908. - (10) HANNES und JODLBAUER, Versuche über den Einfluss der Temperatur bei der photodynamischen Wirkung und der einfachen Lichtwirkung auf Invertase. Biochem. Zeitschr. Bd. 21, 1909. - (11) KUDO und JODLBAUER, Über die Dunkelwirkung fluorescierender Stoffe auf Eiweiss, Toxine und Fermente und ihre Reservibilität. Biochem. Zeitschr. Bd. 13, 1908. - (12) JODLBAUER und TAPPEINER, Über die Wirkung fluorescierender Stoffe auf Toxine. Deutsch. Arch. f. klin. Medizin 85, 1905.

HANS MEYEROWITZ.

DONAT, A., Zur Kenntnis der Desmidiaceen des norddeutschen Flachlandes. (Kolkwitz, Pflanzenforschung, Heft 5, 51 Seiten, 3 Tafeln, 2 Profile und 2 Karten. Jena, Gustav Fischer, 1926.)

Die Arbeit gibt zunächst eine Aufzählung der vom Verf. in der Mark Brandenburg und in der Lüneburger Heide gesammelten Desmidien. Dann werden zwei interessante Fundorte in der Mark eingehender behandelt. Der Hechtgiebel im Kreise Angermünde stellt einen unberührten Moorsee dar, der von Hochmoor umgeben ist. Das Hochmoor vom Typ des Landklima-Hochmoors weist flache Schlenken auf und geht mit Schwingrasen in den nur flachen Restsee über. In der eutrophen Randzone des Moors fand Verf. eine eutrophophile Flachmoor-Desmidien-Assoziation, wie sie Ref. auch aus entsprechenden Formationen in Ostpreussen nachgewiesen hat. Das beschattete Hochmoor stellt zuerst ein Spagnetum naviculosum dar, das von Desmidien nur *Cylindrocystis Brebissonii* enthält, Verhältnisse, wie sie die ostpreussischen Übergangshochmoore zeigen. In den Schlenken des freien Hochmoors finden sich nur wenige Arten, die in Ostpreussen für die ganzen weiten Flächen der grossen Seeklima-Hochmoore bezeichnend sind. Abweichend von den ostpreussischen Verhältnissen ist der Artenreichtum der Desmidien-Assoziationen am Ufer und im Wasser des Restsees. Auffallend ist auch, dass längs des See-Ufers die Desmidiaceen nesterweise auftreten. Das ist beachtenswert, aber für die weit gleichartigeren Verhältnisse der ostpreussischen Seeklima-Hochmoorblänken bestimmt nicht zutreffend. Besonders zahlreiche und seltene Desmidien beherbergte die submerse *Myriophyllum*-Vegetation; als Leitformen für diese Assoziation betrachtet Verf. *Staurastrum brasiliense var. Lundelli* und *St. ophiurum*. Nach den beiliegenden Wasseranalysen steht der See zwischen dem oligotrophen und dem dystrophen Typus, führt also kein eigentliches Hochmoorwasser. Das erklärt nach den Beobachtungen des Ref. den so auffallenden Reichtum an Spezies.

Der Faule See bei Fürstenwalde beginnt bereits mit einer dystrophen Randzone, die als Sphagnetum desmidiosum ausgebildet ist (Leitformen: *Euastrum insigne* und *Micrasterias Jenneri*). Wenige mit Kiefern bestandene trocknere Stellen tragen wieder ein Sphagnetum naviculosum.

Im 3. Kapitel stellt Verf. unter den Desmidien eine atlantisch-subarktische einer montanen Assoziation gegenüber. Die erstere sei gekennzeichnet durch *Staurastrum brasiliense var. Lundelli* und *St. ophiurum*, die montane durch *Euastrum insigne*, *Micrasterias oscitans var. mucronata* und *M. Jenneri*. Das Einhalten eines bestimmten Verbreitungsgebietes soll dadurch ermöglicht werden, dass Zygoten den angeführten Arten zu fehlen scheinen, eine Übertragung vegetativer Individuen durch Wasservögel aber durch die Empfindlichkeit der Algen verhindert wird. Ref. ist darin mit dem Verf. eins, dass solche Schlüsse nur unter Vorbehalt gezogen werden können, da die Verbreitung der Desmidien noch gar zu lückenhaft bekannt ist. Sie ist jedenfalls in erster Linie abhängig von den vorhandenen Gewässertypen, also letzten Endes von der chemischen Natur des Gewässers.

FR. STEINECKE.

JICKELI, Carl F., Pathogenesis. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels und die Tendenz zur Stabilität als Grundprinzipien für Vergehen und Werden im Kampf ums Dasein. (Kommissionsverlag Friedländer und Sohn, Berlin 1924.)

Das hier zu besprechende Buch gehört in die Reihe der wenigen, die nicht kurz charakterisiert werden können. Fast auf jeder Seite treten Ausführungen entgegen, die schärfsten Widerspruch hervorrufen. Eine ungeheure Menge von Einzelheiten von "Zitaten" aus den Arbeiten der geistig hervorragendsten Theoretiker der Biologie

wird aufgeführt und zugleich alles nach den Gedankengängen des Verfassers zurechtgebogen. An sehr vielen Stellen zeigt sich, dass Scheuklappen den Verfasser dazu verführen, Tatsachen, welche der Unbefangene anders deutet, für seine Theorie unberechtigter Weise in anspruch zu nehmen. Und trotzdem ist das vorliegende Buch anregend und des Studiums wert.

"Pathogenesis" heisst der Titel des Buches, weil Verf. von dem Gedanken ausgeht, dass bei den für den Lebensprozess bestimmenden Vorgängen der Assimilation und Dissimilation nicht, wie dies allermeist angenommen wird, die Assimilation, sondern die Dissimilation die grössere Bedeutung habe. An sich könnte es scheinen, als ob dies ein Streit um Worte sei, da ja auch nach den Ansichten des Verf. der Dissimilation stets die Assimilation folgen muss (denn sonst würde ja das Leben aufhören!). Aber die aufbauenden Prozesse sollen niemals die abbauenden vollständig zu kompensieren imstande sein; der Stoffwechsel soll stets an "Unvollkommenheit" leiden.

Eine grosse Menge von Beispielen für diese "Unvollkommenheit" des Stoffwechsels und deren Auswirkungen wird beizubringen versucht. Eine neue Theorie der Veranlassung der Zellteilung zunächst wird auf die Unvollkommenheit des Stoffwechsels begründet: Nicht auf das Wachstum der Zelle wird die Teilung zurückgeführt, sondern auf ungünstige, das biologische System Zelle störende und bedrohende Einflüsse. Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels soll periodisch zu einem "Zusammenbruch" des Systems führen, und dieser Zusammenbruch soll durch die Teilung beeinflusst werden. Da der Teilung die Cystenbildung der Protozoen funktionell gleichgestellt wird, auch an einer Stelle besonders auf die günstige Wirkung der Bildung dicker Cystem-Membranen von Winter-Eiern gegenüber den dünnen von Sommer-Eiern hingewiesen wird, sieht Verf. die (der Teilung folgende oder sie ersetzende) Membranbildung, als einen Reinigungsprozess an, welcher die Produkte der Unvollkommenheit des Stoffwechsels beseitigt. Dauernd schleppe der Stoffwechsel Stoffe in den Organismus hinein, welche dieser zum Ersatz für Verlorenes nicht notwendig habe. Daher dränge die restitutive Assimilation den Baustoffwechsel trotz seinem ausgesprochenen Wahlvermögen vielfach in andere als die ursprünglichen Bahnen. Was zu einem Stoffwechsel-Produkt werden sollte, wurde häufig nicht ganz zu einem solchen; auch verlassen die Stoffwechsel-Produkte nur zu einem Teil den Organismus, zu einem anderen aber bleiben sie darin und tragen selbst dazu bei, dessen Natur zu verändern. - So komme es periodisch zu einem "Zusamenbruch", als dessen Ergebnis das mehr und mehr labil gewordene System seine Stabilität wieder gewinne.

Nun setzt das zweite vom Verf. stipulierte Prinzip, die "Tendenz zur Stabilität" ein. Er hat das Stabilitäts-Prinzip von FECHNER übernommen, aber es im Sinne von ROUX als bei der Urzeugung durch Auslese des Stabileren erworbene primäre Zweckmässigkeit, also mechanistisch, gefasst (p. 110). - Wie schwer es aber ist, beim Spielen mit Tendenz-Gedanken auf naturwissenschaftlichem Boden zu bleiben, zeigt p.276, wo dies Stabilitäts-Prinzip der "Oberkraft" REINKEs oder der "kosmischen Intelligenz" gleich gesetzt wird.

Als Zustand der Stabilität wird der Verjüngungs-Zustand bezeichnet. - Die Wieder-Einführung dieses lange verpönt gewesenen Begriffes ist zu begrüssen, p. 144 wird eine Definition für "Verjüngung" gegeben; zusammen mit den anderen Anschauungen des Verf. werden im Verjüngungszustand von den "Unvollkommenheiten" des Stoffwechsels gereinigte und deshalb stabile Zustände der lebendigen Substanz gesehen.

Nicht nur die Zellteilung, sondern auch die Vereinigung von Zellen sieht Verf. als Mittel zur Heilung der Unvollkommenheit des Stoffwechsels, also zur Stabilisierung an. Schon bei Würdigung der Zelle als solcher wird der Zellkern als stabiles Element dem Plasma als labilem entgegen gestellt. Ein gewisser Funktions-Ausgleich wird hier derart erreicht, dass das labilere Plasma die "Unvollkommenheit des Stoffwechsels" weitgehend auf sich lenke und dadurch die Stabilität des Zellkerns bewahren helfe. - So sollen auch im Organismus z.B. die Soma-Zellen die Keimzellen schützen und dadurch deren (bis zur Geschlechtsreife dauernde) eventuell sehr grosse Konstanz erklären. - Dies sind allerdings der Zoologie entnommene "Keimbahn"-Vorstellungen, denen die Botaniker, welche die potentielle Gesamtbefähigung der leben-

den Zelle überall realisiert sehen, noch weniger als die Zoologen, zustimmen werden.

In den Befruchtungs-Vorgängen sieht Verf. wesentlich den Anstoss zum Labil-Werden der stabilen Geschlechtszellen. Dabei vergleicht er in schematischer Weise die diploid gewordene Zelle mit einem "Zweicylinder-Motor", welcher die toten Punkte des haploiden "Einzylinder-Motors" leichter überwinden liesse. Alle der Botanik entnommene Vorstellungen des Verf. beziehen sich hier auf die höheren Pflanzen; an die haploiden Algen denkt er nicht. Auch sind bei ihm die Gedanken, dass durch die Befruchtung die Variabilität des Produkts gesteigert werde und vielleicht darin der erlangte Fortschritt der Befruchtung zu sehen sei, nicht gestreift.

Die "Unvollkommenheit des Stoffwechsels" führe zu dauernder, notwendiger Weise eintretender Variation. Sie sei auch irreparabel und führe in der Ontonogie zum physiologischen, in der Phylogenie zum phylogenetischen Tod. Das Keimplasma sei einmal entstanden; wenn es durch die Unvollkommenheit des Stoffwechsels verbraucht sei, so müsse schliesslich allgemein der phylogenetische Tod eintreten. - Die Einführung dieses letzten Begriffs in die Biologie ist neu, aber nur vom Standpunkt des Verf. aus zu begründen.

Alles in Allem: ein Buch, das in geradezu leidenschaftlicher Weise den einen Gedanken der "Unvollkommenheit des Stoffwechsels" verfolgt und deshalb den Titel "Pathogenesis" mit Recht trägt, das aber von einem erfahrenen und denkenden Mann geschrieben ist und ein wissenschaftliches Vermächtnis darstellt. Trotz aller Ablehnung ein lesenswertes Buch!

CARL MEZ.

HEINRICHER, E., Methoden der Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. (Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden XI, 2.)

Diese Abhandlung ist der reichen Erfahrung eines Jahre hindurch auf diesem Gebiete arbeitenden Forschers entsprossen. Es gehört auch eine jahrelange Beschäftigung dazu, um sich in die Physiologie dieser so ganz aus der Art geschlagenen Blütenpflanzen hineinzufinden. Was aber den besonderen Wert der Behandlung solcher Gruppen ausmacht, das ist das oft "jugendliche" Alter der Entstehung des Parasitismus. Während man in den alten Formenkreisen, [illegible] der Lauraceen (*Cassytha*) die Parasiten so völlig unvermittelt wie Fremdlinge [illegible] einem sonst völlig anders gearteten Formenkreise sieht, gelingt es bei den jüngeren Kreisen wie *Cuscuta* noch wenigstens Andeutungen der Art der Entstehung zu entdecken. In den [illegible] wie bei den Scrophularineen, kann man förmlich noch die [illegible] Laufes verfolgen. Aus der Fülle des Gebotenen sei hier vornehmlich die [illegible] *phrasia* herausgegriffen. *Euphrasia minima* trägt noch reichliche Haare [illegible] Wurzeln. Es ist ihr noch möglich, ohne Wirtspflanze in der Kultur hoch zu kommen. Wenn das ja nicht so ohne weiteres der Fall in der freien Natur sein wird, wo ja auch die Konkurrenz mit anderen Pflanzen eintreten würde, was aber wegen des Parasitismus nicht realisierbar ist, so möge doch besonders hervorgehoben werden, dass sich die Pflanze in hohen Lagen in den Alpen findet. Erfahrungsgemäss sind Pflanzen dieser Art aus den älteren Formenkreisen entstanden. Es ist daher ziemlich befriedigend, auch diese noch verhältnismässig selbständige Art als Alpenpflanze zu finden. Viel weiter ist im Parasitismus *Euphrasia stricta* vorgeschritten. Nur bei dichter Aussaat, also beim Auftreten eines kräftigen "Kannibalismus" auf den Artgenossen gelangen einzelne Individuen zur Blühreife. Dagegen ist für *Euphrasia Rostkoviana* die Hilfe einer Wirtspflanze nötig, um den grünen Halbparasiten zu voller Entwicklung zu bringen. - Ähnliche Reihen konnte HEINRICHER auch sonst noch aufstellen (*Melampyrum*).

Eine Merkwürdigkeit, auf welche noch zurückzukommen sein wird, ist die viel mehr hervortretende Unselbständigkeit der jugendlichen *Pedicularis*-Arten. Im ausgewachsenen Zustande tritt das mehr zurück.

Diesen Formen ist es eigentlich nur darum zu tun, den Rohsaft zu gewinnen.

Dagegen verläuft die Bildung der Eiweiss-Stoffe aus den Nitraten und die Photosynthese noch ziemlich oder ganz den gewöhnlichen Weg.

Der Einbruch in die Wirtswurzeln liefert zum Teil auch plastisches Material. Das Eindringen in an Reservestoffen reiche Organe kann zur Aufnahme grösserer Mengen plastischen Materials geführt und damit auch den Anstoss zur Reduktion der Assimilationsorgane gegeben haben. Ein solcher Prozess vollzieht sich vielleicht bei *Tozzia*; er ist vollständig durchgeführt bei der chlorophyllfreien Gattung *Lathraea*, deren Arten alles zu ihrem Aufbau nötige Material den Wirtspflanzen rauben. Wie aber *Tozzia* zwei Perioden in ihrem Entwicklungsgange scharf unterscheiden lässt, eine erste ganz parasitische als chlorophyllfreier, unterirdischer Parasit, und eine kurze zweite, in der sie als hellgrüner Halbschmarotzer lebt, so finden wir das Gleiche bezeichnender Weise nicht so scharf ausgesprochen auch bei *Melampyrum* -Arten. Wir sehen also auch hier die fliessenden Übergänge, was natürlich noch nicht unbedingt auf eine wirklich phylogenetische Abstammung schliessen lassen muss. In ähnlichem Sinne könnte man in die Entwicklung auch den Zustand der *Bartschia* einschalten. Für *Tozzia* möge noch besonders die mangelnde Empfindlichkeit für die Tiefenlage während der ersten Zeit hervorgehoben werden, dagegen tritt der Geotropismus in der zweiten ausgeprägt in Erscheinung.

Aber auch die *Lathraea*-Arten besitzen noch in den unterirdischen Schuppen die Wasserabscheidung. Man könnte versucht sein, bei ihnen ebenso wie bei *Tozzia* noch eine Verarbeitung des Rohsaftes zu Eiweiss anzunehmen. Bei der in ihrer Assimilation geringeren *Tozzia* kann man noch im oberirdischen Anteile Nitrate nachweisen. Wir hätten damit eine neue Zwischenstufe des Parasitismus. Es werden zwar die Kohlenhydrate auch ganz oder zum Teil fertig aufgenommen, dagegen können die Eiweissstoffe immerhin noch aus dem geraubten Rohsafte selbst erzeugt werden. Immerhin dürfen wir nie aus dem Auge verlieren, dass besonders im Frühjahr auch nennenswerte Massen plastischen Materials auf dem "Wasserwege" wandern. Des Transportwassers entledigt sich die Pflanze bei fehlender Verdunstung durch Hydathoden.

Ein weiterer Zustand wäre das Gewinnen des gesamten oder teilweisen Eiweissbedarfs aus dem Siebteile der Wirtspflanze, wie es sich bei den *Orobanche*-Arten findet.

Eine zwar in mancher Hinsicht ähnliche, aber doch wieder andere Entwicklung des Parasitismus finden wir im Verwandtschaftskreise der Santalaceen - Loranthaceen. Deren Zusammengehören konnten wir in Königsberg auf serologischem Wege erschliessen. Da es sich hier aber um einen entschieden älteren Kreis handelt, so sind die Reihen nicht mehr so lückenlos. Am Anfang steht auch hier der Wurzelparasit (*Thesium*); über den Epiphytismus kommen wir zu Formen, wie sie sich in der Mistel finden. Bei dieser ist noch die selbständige Ernährung hinsichtlich der Eiweiss- und Kohlenhydrat-Synthese gewahrt. Besonders wertvoll ist die Beobachtung eines zwar thallösen, aber noch grünen Körpers bei der Samenkeimung von *Arceuthobium*, die HEINRICHER gelang. - Aus diesem "Pilzgewebe" entsprossen adventiv die extramatrikalen Teile. Also ein Schritt weiter von den Schösslingen der Mistel zu den pilzartigen Gebilden nach Art der Rafflesiaceen. Wir brauchen nur die Sauggewebe uns noch pilzartiger und bleich, die extramatrikalen Teile immer mehr auf Blüten reduziert zu denken. Bei *Cytinus hypocystis* hat HEINRICHER die Entwicklung in Kultur studiert.

Dieses Vorwalten des Parasitismus in der Jugend und das Zurücktreten desselben im erwachsenen Zustande bei manchen Arten ist vielleicht geeignet, uns das Entstehen des Parasitismus verständlich zu machen. Streng genommen ist ja jede Blütenpflanze als Same eine Zeit lang Parasit, sei es auf der Mutterpflanze, sei es auf den Nährgeweben. Gerade in den Formenkreisen, welche die Parasiten dieser Art erzeugt haben, finden wir Haustorien des Suspensors und sonstige Einrichtungen, wel-

che uns geradezu zum Vergleich herausfordern. Während nun bei den Autotrophen diese Neigung zum Parasitieren mehr latent in allerfrühester Jugend erscheint, kann diese Eigenschaft des Jugendstadiums immer länger erhalten bleiben. Sie wird zudem auch gegen fremde Pflanzen ausgeübt. Es ist der Schritt zum Parasitismus damit viel verständlicher geworden. Die Organisation der selbständigen Pflanze verliert sich immer mehr, und die Hemmungsbildung erscheint uns als eine Art Jugendstadium in Permanenz.

Der Weg zum Parasitismus ist in den verschiedenen Formenkreisen verschieden, so ähnlich auch das Ende sein mag.

1) Der Weg über die Windepflanze: *Convulvulus-Cuscuta*;
2) der Weg vom Wurzelhaustorium und Salzparasitismus zum Vollparasiten: Scrophularineen-Reihe;
3) der Weg vom Salzparasitismus durch Wurzelhaustorien über den Epiphyten: *Thesium*, Loranthaceen, *Rafflesia*.

Der Weg von der selbständigen zur parasitischen Pflanze spiegelt sich auch in der Keimungsphysiologie. Am Anfang der Reihe sehen wir eine Unabhängigkeit der Keimung vom Wirte. Nach und nach ist auch dazu eine Wirtspflanze nötig. Am Anfang finden wir Omnivorie, zuletzt kommt es zur Specialisation. Ja, es gibt sogar biologische Rassen.

Alles in allem kann der Biologe nur dankbar sein für die Zusammenfassung dieser reichen Erfolge eines tätigen Forscherlebens. Kann sich doch HEINRICHER rühmen, dass eine grosse Reihe dieser so wertvollen Ergebnisse von ihm selbst gefunden wurde oder dass er doch einen grossen Teil durch Anregung anderer dazu beitrug.

Zum Schlusse möchte noch der Referent auf die schon von STAHL besonders gezogenen Parallelen zwischen der Mycotrophie der Orchideen und dem Parasitismus eingehen. Besonders möge das Hervortreten der Erscheinungen in der Jugend und das Verlorengehen im Laufe der Weiterentwicklung hervorgehoben werden. Die Auslösewirkung des Keimens, Verlust der Wasserdurchströmung, Verlust des Chlorophylls, Verlust geotropischer Reizbarkeit - und damit das Herabsinken der Organisation finden in beiden Fällen eine derartig übereinstimmende Parallele, dass die Gestalten oft eine Ähnlichkeit zum Verwechseln bekommen. Auch hier kann die Entwicklung direkt oder durch Vermittlung des Epiphyten gehen. Es würde aber leider das Ausmass eines Referates übersteigen, wollte man die Vergleiche zu Ende spinnen. Hervorgehoben möge aber doch noch der Umstand werden, dass der Erwerb des Stickstoffes in organischer Bindung der erste Schritt auf beiden Bahnen zu sein scheint. Das haben beide mit den Insectivoren gemein.

Vergleicht man die Entwicklung der höheren Pflanzen zum Parasitismus mit der der niederen Pflanzen, so kann man folgende höchst merkwürdige Beziehung finden: Bei den niederen, noch nicht zur Ausbildung von umfangreichen Geweben gelangten Gruppen, wie den autotrophen Bakterien, Siphoneen, kann es leicht zum Saprophytismus kommen. Der Erwerb von toten organischen N- und C-Quellen ist der erste Schritt zum Parasiten. Auch zur tierischen Lebensweise führt der Weg über Saprophyten (Heteroconten Euglenoideen-Amöben). Wo aber eine höhere Organisation sich breit gemacht hat, wie bei den Rhodophyceen und höheren Pflanzen, da geht die Pflanze direkt zum Parasitismus über. Die Mycotrophie und Insectivorie, welche wir in gewisser Hinsicht mit der Tierwerdung der Pflanze vergleichen könnten, erfolgt auch hier direkt, ohne das Dazwischenschalten des Saprophytismus. Wir möchten vielleicht geneigt sein den Grund dafür in der schlechten Wanderfähigkeit der hochmolekularen Stoffe im Gewebe zu erblicken.

H. ZIEGENSPECK.

SCHUSSNIG, B., Kritisches Referat über STEINECKE, "der Stammbaum der Algen nach serodiagnostischen Untersuchungen dargestellt". – Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre XL, nr. 4, p. 240 ff.

Königsberg i.Pr., den 22. April 1926.

Herrn Professor Dr. v. WETTSTEIN

W i e n.

Sehr geehrter Herr College!

Von Ihrer Objektivität erwarte ich die Aufnahme der folgenden Berichtigung in das nächste Heft der Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre:

In der Zeitschrift für ind. Abst.- und Vererbungslehre XI, nr. 4, p. 251 schreibt SCHUSSNIG:

"Berechtigtes Befremden hat bloss die Bemerkung des Herrn Prof. MEZ in Innsbruck hervorgerufen, dass der Keimschlauch der Peronosporeen-Konidien und der Pollenschlauch im Wesen gleich seien, mit der wörtlichen Begründung, "dass beide aus einem Schlauch mit etwas drin" bestünden. Dies zur Klarstellung."

Diese Darstellung ist unwahr. In der betr. Sitzung hat WETTSTEIN aus der Arbeit von GUTTMANN (Mez, Archiv VI, p. 427) die Zeilen vorgelesen: "Der Pollenschlauch ist doch nur ein Organ, das ein Hinüberwandern des männlichen Kerns zum weiblichen auch ohne Gegenwart liquiden Wassers vermittelt. Derartige Organe finden wir aber auch sonst im Pflanzenreich, wo Wasserorganismen zum Landleben übergehen. Ich erinnere nur an *Peronospora*, wo man gleichfalls von einem Pollenschlauch sprechen könnte. Und doch hat noch niemand daran gedacht, die Peronosporaceen in verwandtschaftliche Beziehungen zu den Cycadaceen zu bringen". – Diesem Satz fügte WETTSTEIN den Kommentar zu: "das sei wohl ein schlechter Witz".

Ich habe darauf nicht die von SCHUSSNIG mir untergeschobene unsagbar törichte Antwort gegeben, sondern wörtlich WETTSTEIN gebeten, über die Sache nachzudenken. Auch SCHUSSNIG ist, wie er ausdrücklich schreibt, mit der Analogie von antheridialem Befruchtungsschlauch und Pollenschlauch einverstanden und sieht diese Gleichsetzung nicht als "schlechten Witz" an.

Dass ein jüngerer Kollege das Ergebnis seiner Unaufmerksamkeit bei einer Debatte dazu benützt, in der geschehenen unschönen Weise einen älteren Kollegen anzufallen, kann ich nur als Ausdruck ungenügender Erziehung ansehen.

Auf die Herrn STEINECKE betreffenden Anwürfe wird dieser selber antworten.

Hochachtungsvoll

CARL MEZ.

Am Schlusse meiner Arbeit über die erste serologische Durcharbeitung der Algen hatte ich die Bitte ausgesprochen, mich bei den weiteren Untersuchungen durch Zusendung reinen Algenmaterials zu unterstützen, damit die späteren Experimente bei der Inangriffnahme der einzelnen Algenäste möglichst umfassend durchgeführt werden könnten. Diese Bitte galt natürlich auch dem Algologen SCHUSSNIG. Statt aber tätige Mitarbeit an den uns alle interessierenden Fragen zu leisten, ist ihm der Inhalt meiner Arbeit anscheinend sehr an die Nerven gegangen; sonst wurde er nicht jetzt ein solches "Kritisches Referat" vom Stapel gelassen haben, das ihm weder als Kritiker noch als Wissenschaftler Ehre macht.

Zunächst SCHUSSNIGs Einwände gegen die Einzelergebnisse meiner Arbeit:

Die serologisch zuerst von mir gefundene und inzwischen mehrfach bestätigte

Verwandtschaft *Chlorophyceae-Riccia* bezeichnet SCHUSSNIG als "sensationell" und fragt, wie denn die negative Reaktion *Ulothrix-Furcellaria* zu erklären sei, da *Ulothrix* doch sogar noch mit *Riccia* Verwandtschaft gezeigt hätte. Nach SCHUSSNIG müssten bei vorhandenem gemeinsamem phylogenetischem Zusammenhang der Algen die Rhodophyceen stärker mit *Ulothrix* reagieren, als mit *Riccia*, die "nach unseren Begriffen doch eine stark abgeleitete Gattung" sei. SCHUSSNIG versteht es anscheinend nicht, dass in den Seitenästen des Pflanzenstammes die Entwicklung selbständig weiter gegangen ist, dass die Differenzen zwischen den Eiweissarten schliesslich so stark werden können, dass ein Erreichen der Enden der Seitenäste vom Verzweigungspunkt aus mit einem Immunserum geringeren Titers nicht mehr möglich ist. Hätte er auch nur eine der serodiagnostischen Arbeiten über die Phanerogamen gelesen, so wäre er dauernd auf dieselbe Erscheinung gestossen. SCHUSSNIG kennt sein System genau; er weiss also, dass die Ricciaceen Lebermoose, *Ulothrix* und *Furcellaria* dagegen Algen sind. Also ist es ihm unverständlich, wenn nun auf einmal das Eiweiss eines Lebermooses dem der einen Alge näher stehen soll, als das Eiweiss dieser Alge mit einer anderen Alge! Nun, Herr SCHUSSNIG möge sich einmal die Arbeit von CONRADI (MEZ, Archiv XIV, 1926) und die demnächst erscheinende von MIELINSKI ansehen, schon allein, damit er einen weiteren Einblick in die Sero-Diagnostik erhält. Bei beiden Autoren (MIELINSKI hat noch einmal ein *Ulothrix*-Immunserum hergestellt!), wird er Reaktionen finden, die die meinigen voll bestätigen.

Auch die übrigen Reaktionen gefallen Herrn SCHUSSNIG nicht, sodass er "ein unbefriedigtes Gefühl nicht unterdrücken kann". Sicher wäre sein Gefühl befriedigter gewesen, wenn die Reaktionen das System bestätigt hätten, das er sich selbst nach den Kernverhältnissen ausgedacht hat (SCHUSSNIG, Betrachtungen über das System der niederen Pflanzen. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 74/75, 1925).

Natürlich muss es ihn, den "objektiven" Kritiker mächtig aufregen, wenn ich mir nun gar die Ansicht erlaube, dass die Befunde über die Chromosomen-Verhältnisse von *Coleochaete* bei einer phylogenetischen Ableitung nicht zu sehr ins Gewicht fallen.

Da SCHUSSNIG das Gegenteil glaubt, bezeichnet er meine Ansicht freundlich als "eine Frivolität"! Vielleicht sieht er sich einmal die Chromosomenverhältnisse gewisser Schmetterlinge an, studiert auch einmal die Kernteilung der Orchideen. Bei den letzteren wird er dann in den Zellen derselben Art die verschiedensten Chromosomenzahlen finden, die das Angeben einer bestimmten Zahl ganz unmöglich machen. Im übrigen aber habe ich mich bei der Stelle, die Herr SCHUSSNIG als Frivolität bezeichnet, deutlich genug auf M.MOEBIUS berufen (Naturw. Wochenschr. N.F. Bd.VI,No. 27), der bei demselben Objekt ebenfalls der Ansicht ist," dass man sich bei den Algen nicht ausschliesslich an die cytologischen Verhältnisse halten darf". Ich befinde mich also mit meiner Frivolität in guter Gesellschaft.

"Nach dem derzeitigen Stand unserer Kenntnisse" ist nach SCHUSSNIG "nicht die leiseste Spur" von einem primitiven Sporophyten bei *Coleochaete* vorhanden. Herr SCHUSSNIG möge einmal OLTMANNS, Morphologie und Biologie der Algen, neueste Auflage, aufschlagen; dort wird er (Bd. I, S. 322) zu seinem Erstaunen meine Ansicht wiederfinden! Möge er doch in Zukunft mit seinen Urteilen etwas vorsichtiger sein und nicht mit solchem Leichtsinn einen Algologen wie OLTMANNs abkanzeln!

Der von mir serologisch gefundene Entwicklungsgang *Ulothrix-Cladophora-Vaucheria* soll nach SCHUSSNIG "durch das Experiment nicht bewiesen" sein. Nun, er stelle sich einmal alle Reaktionen in der von CONRADI angegebenen mathematischen Weise zusammen und überlege sich dann, ob er zu einem anderen Resultat kommen kann!

Ebenso wenig kann Herr SCHUSSNIG nach meinen Reaktionen entscheiden, "ob *Vaucheria* bei den Chlorophyceen zu verbleiben hat oder nicht"! Wer sich auch nur einigermassen meine Reaktionen ansieht, wird wirklich nicht wissen, was er zu dieser "Kritik" sagen soll. Entweder hat Herr SCHUSSNIG die Protokolle nicht studiert, oder es ist nur ein Ausfluss bösen Willens, die gerade in dieser Frage ganz eindeutigen und klaren, auch reziprok bewiesenen starken positiven Reaktionen nicht anerkennen zu wollen! Vielleicht hat Herr SCHUSSNIG - wie im Falle *Ulothrix-Riccia* - eine grössere Eiweiss-Verschiedenheit zwischen Ulotrichalen und Vaucheriaceen er-

wartet, die seinem systematischen Gefühl mehr entsprochen hätten. Es ist aber nun mal bei der Sero-Diagnostik so, dass die Reaktionen ohne das Gefühl und die Erwartung eines Systematikers eintreffen oder ausbleiben.

Die SCHUSSNIGsche Frage, "ob *Vaucheria* bei den Chlorophyceen zu verbleiben hat oder nicht", zeigt, dass er garnicht phylogenetisch zu denken vermag! Die Eiweiss-Verwandtschaft zwischen Vaucherien und Chlorophyceen ist ebenso eng wie die zwischen Ricciaceen und Chlorophyceen. Das ist die von mir bewiesene unbedingte Tatsache! Nach ihrer Morphologie trennen wir die Ricciaceen naturgemäss von den Chlorophyceen ab. Wenn SCHUSSNIG will, kann er das mit den Vaucheriaceen ebenfalls tun. Manches würde ja dafür sprechen; für den ganzen Gang der Entwicklung aber ist es gleichgiltig, wie gross der Trennungsstrich durch einen Systematiker gezogen wird!

Obgleich nun SCHUSSNIG von meinen Versuchen so wenig hält, ist er wohl damit einverstanden, dass sich die Charalen als zu den Siphonalen gehörig erwiesen haben. Das ist ja auch seine Ansicht. Aber in dem Bestreben, Arbeit und Methode unter allen Umständen bei seinen Lesern herabzusetzen, behauptet er schlankweg, dass diese von mir zum ersten Male bewiesene Entwicklung Siphonalen-Charalen "unserer landläufigen Vorstellung" entspräche. Vielleicht sieht er sich einmal an, was OLTMANNS zu dieser Frage sagt:"Allein mit der Zeit scheint mir die Neigung, die Charalen von den grünen Algen zu trennen, immer grösser geworden zu sein, und ich persönlich teile dieselbe so sehr, dass ich zeitweilig Zweifel hegte, ob ich die fragliche Gruppe in mein Buch aufnehmen sollte. Ich habe es eigentlich nur getan auf Zureden von Fachgenossen, die anderer Meinung waren, und die mich auch überzeugten, dass diese Meinung vertretbar sei. Meine Zweifel gründeten sich auf Erwägungen, die seit HOFMEISTERs Zeiten hervorgetreten und besonders durch COHN, PRINGSHEIM, BENNET, VINES, CARUEL, CLAVAUD, GOETZ und manche andere angestellt sind. Solche beziehen sich auf einen Vergleich der Characeen mit den Moosen. Die Sache ging so weit, dass COHN unsere Familie als *Phycobrya* bezeichnete und sie als niederste Gruppe zu den Bryophyten stellen oder sie doch als Übergangsglied von den Algen zu den Moosen ansehen wollte.....So bleiben nur die Antheridien mit ihrer eigenartigen Spermatozoid-Bildung; ich wüsste auch gar nichts, was man dem unter grünen, braunen und roten Algen an die Seite stellen könnte, und das ist einer der Hauptgründe, weswegen ich der Vereinigung der Charen mit jenen widerstrebe. Freilich ist das nur etwas Negatives, Positives vermag ich nicht zu bieten, und indem ich hoffe, dass die Zukunft Licht in die recht dunkle Frage bringt, kann ich nur noch betonen, dass mir ein zu enger Anschluss der Charen an die Moose auch nicht einleuchten will. Sie stehen für mich zunächst völlig einsam da" (Bd. I, S. 457/8). SCHUSSNIG aber bezeichnet die Verbindung der Charalen mit den Siphonalen als "landläufige Ansicht".

Auch die serologisch erwiesene Stellung der Conjugaten innerhalb der Chlorophyceen müsste eigentlich Herrn SCHUSSNIG gefallen, da er zu derselben Ansicht gelangt ist (SCHUSSNIG, Nuova Notarisia, Ser. 36, 1925); der Ton seines Schmäh-Referats wird denn auch an dieser Stelle etwas sanfter. Aber dass die Conjugaten nun eine Reduktionsreihe sein sollen, die mit fädigen Formen (Zygnemaceen) anfängt und mit einzelligen Formen (Desmidiaceen) endet, stimmt wieder nicht zu seinen Anschauungen. Aber SCHUSSNIG weiss sich zu helfen: die Reaktionen sind ihm einfach "äusserst fraglich". Warum, das mögen die Götter und Herr SCHUSSNIG wissen. Wenn eine Reaktion schwach ist, ist sie noch lange nicht fraglich! Vielleicht aber hat Herr SCHUSSNIG inzwischen aus meiner Arbeit "Die Zweischaligkeit im Membranbau von Conjugaten usw." (MEZ, Archiv 13,1926)gesehen, dass eine Zweischaligkeit entgegen seinen Behauptungen (SCHUSSNIG, op. cit. S. 222) vorhanden ist, und dass meine Anordnung des Conjugaten-Astes demnach auch morphologisch voll begründet ist. Er wird daraus auch ersehen haben, dass wir experimentellen Systematiker keineswegs die Ergebnisse der Morphologie "ostentativ negieren". Durch die morphologischen Bestätigungen erhalten die Ergebnisse der Serodiagnostik überhaupt erst ihre Verständlichkeit und sozusagen fassbare Form. Nur erscheint uns die Eiweissverwandtschaft ein besseres Bezugssystem zu sein, als die Morphologie allein.

Die vollste Entrüstung aber zeigt SCHUSSNIG darüber, dass ich mir erlaube, die

Flagellaten nicht als ursprüngliche Formen anzuerkennen, sondern die *Cyanophyceae* als Basis der Algen hinstelle. Da SCHUSSNIG anderer Ansicht ist, bezeichnet er mein Ergebnis als "mehr als willkürlich" und kann natürlich "nirgends in der Arbeit" die Anhaltspunkte dafür finden. Hätte er sich einmal alle Reaktionen selbst zusammengestellt und ihre Anordnung überlegt, dann hätte er vielleicht etwas vorsichtiger geurteilt. So aber ist es ihm klar, dass meinen Ausführungen "keine weitere Beachtung geschenkt werden kann". Natürlich, denn es passt auch gar zu schlecht zu dem, was er selbst darüber veröffentlicht hat! Wenn aber Herr SCHUSSNIG schon in seiner Wut über meine von ihm und seiner Schule abweichenden Ergebnisse mit seinen Ausdrücken über das Ziel dessen hinausschiesst, was man von einem Kollegen erwartet, so dürfte er nicht blindlings so weit gehen, Unwahrheiten zu behaupten. Er schreibt: "Wenn sich Verf. auf PASCHER beruft, dass sich der Übergang von einer Reihe zur anderen vielleicht nirgends derart stufenweise verfolgen lässt, wie bei den *Tetrasporales-Volvocales*, so möchte ich doch den Leser darauf aufmerksam machen, dass PASCHER das selbstverständlich nur umgekehrt gemeint hat." Hierdurch soll der unbefangene Leser den Eindruck bekommen, als ob ich PASCHERs Ansicht falsch verständen hätte! Dabei schreibe ich deutlich genug (S. 135). Nach PASCHER stellen die *Tetrasporales* eine direkte Weiterentwicklung der *Volvocales* dar, bei der das unbewegliche Stadium gegenüber dem beweglichen Flagellaten-Stadium immer mehr betont wurde". Das Gleiche lehrt die Tabelle auf S. 119 und die ganze Diskussion, bei der ich eben den umgekehrten Standpunkt vertrete. Herr SCHUSSNIG hat also entweder in dem Bestreben, Verfasser und Methode völlig zu misskreditieren, das Gegenteil dessen, was wahr ist, gesagt oder unglaublich oberflächlich gelesen. Beides ist eines Wissenschaftlers, der ernst genommen werden will, unwürdig!

Bei Besprechung der Heterokonten liefert SCHUSSNIG abermals eine mit der Wahrheit nicht in Einklang stehende Darstellung: "Der positive Ausfall der Reaktion mit *Ulothrix* "zwingt" ihn zu der Annahme, dass die Heterokonten ebenfalls vom Ulotrichalen-Ast abzweigen". Dabei schreibe ich deutlich nicht von einer Reaktion, sondern von den "Anschluss-Reaktionen, die *Tribonema* mit den Immunseren anderer Algen gab"; desgleichen "Auch bei den Reaktionen von anderen Grünalgen aus reagierte *Conferva* in entsprechender Weise mit". Es handelt sich also um zahlreiche, in derselben Weise sprechende Reaktionen, die Herrn SCHUSSNIG nicht entgangen wären, wenn er weniger oberflächlich gelesen hätte!

Die ungleiche Länge der Geisseln der Heterokontenschwärmer hält Herr SCHUSSNIG für besonders wichtig; es ist ihm anscheinend unbekannt, dass nicht immer zwei ungleiche Geisseln bei den Heterokonten vorhanden sind. In Wirklichkeit besitzt *Botrydiopsis* (POULTON 1925) zwei fast gleichlange Geisseln, *Chlorothecium* und *Botrydium* nur eine einzige Geissel. Sehr merkwürdig aber ist es, dass mich SCHUSSNIG in seinem "Referat" nach der Quelle meiner Angabe fragt, nach der auch bei anderen Grünalgen-Schwärmern gelegentlich ungleiche Geisseln vorkommen! Nun, der Beobachter ist WILLE, der bei einer *Cladophora-* und *Rhizoclonium*-Art ungleiche Geisseln gesehen hat, eine grössere nach vorn, eine kleinere seitwärts. Auch bei OLTMANNS (Bd. I, S. 356) kann Herr SCHUSSNIG dasselbe lesen! Da meine Ableitung der Heterokonten Herrn SCHUSSNIG nicht gefällt, spricht er den Reaktionen einfach die Überzeugungskraft ab. Ein sehr einfaches Verfahren!

SCHUSSNIG schreibt: "Auch die Phaeophyceen will Verfasser von den Ulotricheen ableiten, und zwar kommen natürlich die Ectocarpeen für den Anschluss in betracht, obwohl er mit *Fucus* immunisiert hat". Der Schluss des Satzes zeigt, dass SCHUSSNIG überhaupt nicht versteht, wie die Reaktionen für eine Stammbaumkonstruktion verwendet werden. Sein Wort "natürlich" kann doch wohl nur bedeuten: Der Verf. sieht überall in den fädigen Formen den Ausgangspunkt, also hat er die Reaktionen absichtlich nach dieser vorgefassten Meinung eingerichtet! Die Schwere der in dieser unerhörten Unterstellung liegenden Beleidigung ist Herrn SCHUSSNIG anscheinend nicht zum Bewusstsein gekommen! Dass meine Reaktions-Ergebnisse *Ulothrix-Ectocarpus-Fucus* und *Fucus-Ectocarpus-Ulothrix* nur in dem von mir angegebenen Sinne zu lesen sind, ist dem "gesunden Menschenverstand" dieses Herrn nicht zugänglich, weil

er eben anderer Meinung sein will! Nun, inzwischen haben neu erhaltene Seren von *Castagnea* und *Stypocaulon* meine Ableitung bestätigt, nach der die Ectocarpalen den Ulotrichalen relativ nahe stehen. Aber ich will der Sonderarbeit über die Phaeophyceen nicht vorgreifen; wir werden uns ja noch öfter mit Herrn SCHUSSNIG zu beschäftigen haben!

Den Boden jeder einigermassen sachlichen Kritik verlässt SCHUSSNIG in seiner Besprechung meines Kapitels über die Flagellaten. Es enthält ihm "die ärgste Zumutung an den gesunden Menschenverstand", ist eine "Diskussion bizarrster Art", die Sätze sind "pikant", "da kann man wirklich nur sagen: die Flagellaten haben sehr gelacht!" u.s.w. Und bei den Cyanophyceen bemerkt er liebenswürdig, "dass so dilettantenhaft kein Morphologe denkt". Ich stelle diese Blütenlese hierher; der Leser ersieht daraus, wie weit Voreingenommenheit und blinder Eifer gehen kann.

Darüber, dass es SCHUSSNIG "pikant" findet, in den Flagellaten die Basis des Tierreiches zu sehen, werden die Euglenen allerdings "gelacht" haben! Sie besitzen nämlich einen Mund, wenn auch keinen so grossen wie Herr SCHUSSNIG!

Bei Besprechung der Diatomeen liefert SCHUSSNIG in seiner Wut wieder eine falsche Darstellung der Tatsachen: Nach SCHUSSNIG "behaupte" ich, "dass auch die pennaten Diatomeen quasi an die terrestrische Lebensweise angepasst seien". Ich aber schreibe zu dieser Sache (S. 196) "möglicherweise" und es "könnte in diesem Sinne verstanden werden". Warum diese unrichtige Darstellung?

Wieder eine besondere Freundlichkeit enthält SCHUSSNIGs Bemerkung bei den Phycomyceten: "Zunächst möchte ich feststellen, dass die Definition der Phycomyceten als ein Mittelding zwischen Algen und Pilzen vielleicht in einem Konservationslexikon, aber sonst in keinem wissenschaftlich-botanischen Werk anzutreffen sein dürfte". Ich habe geschrieben: "Wie der Name sagt, werden die Algenpilze als ein Mittelding zwischen Algen und Pilzen angesehen" und berichte des weiteren von den Reaktionen, die *Saprolegnia* tatsächlich in die Mitte zwischen Chlorophyceen und Pilze stellten. Inzwischen haben die von NEUHOFF und ZIEGENSPECK angestellten Versuche die absolute Genauigkeit meiner Reaktionen ergeben. Von einer ganzen Anzahl niederer Pilze ergaben sich starke Reaktionen zu den Phycomyceten und schwächere Reaktionen zu *Vaucheria*. SCHUSSNIG weiss ganz genau, dass mein Ausdruck "Mittelding" treffend die Stellung der *Saprolegnia* nach ihren Reaktionen genau in der Mitte zwischen Grünalgen und Pilzen bezeichnen soll. Es kommt ihm auch garnicht darauf an, das Gegenteil zu beweisen, sondern allein darauf, meine Arbeit in ehrkränkender Weise in den Schmutz zu ziehen und als unwissenschaftlich hinzustellen, weil sie in ihren Ergebnissen von dem durch ihn veröffentlichten System abweicht.

Von ebenso gutem Taktgefühl zeugt die SCHUSSNIGsche Bemerkung über Höhere und niedere Eiweiss-Differenziation, die ich aus den verschiedenen Reichweiten der Seren höherer und niederer Pflanzen schloss: "Dieses Herumjonglieren mit den Ausdrükken: höhere und niedere Eiweiss-Differenziation kann wohl nur einen Gymnasiasten bluffen und zeugt nur davon, dass Verf. selbst sich nicht darüber klar ist, was er darunter versteht". Hätte sich Herr SCHUSSNIG die Mühe gemacht, irgend eine der früher erschienenen sero-diagnostischen Arbeiten aus dem Gebiete der Phanerogamen und Kryptogamen zu vergleichen, wäre er vielleicht selbst auf diese Erscheinung gestossen. In der bereits am 1. Oktober 1925 erschienenen Arbeit von MEZ und ZIEGENSPECK "Zur Theorie der Sero-Diagnostik" hätte SCHUSSNIG auch eine Erklärung für die höhere und niedere Eiweiss-Differenziation finden können, die seinem Verstande als "Gymnasiastenbluff" erscheint. Glaubt er in seiner Voreingenommenheit unserer botanischen Sero-Diagnostik nicht, so lese er die Ausführungen von MOLLISON (ABDERHALDEN), Handb. IX, 1, p. 553 - 584, 1923) über Makaken- und Menschen-Eiweiss nach. Auch dort findet er den gleichen "Gymnasiastenbluff", wie er sich freundlich ausdrückt. Die Welt malt sich eben so, wie das Gehirn beschaffen ist, das sie zu begreifen versucht, und wer noch auf jugendlicher Stufe steht, wird manches für einen "Gymnasiastenbluff" erklären, was in Wirklichkeit ernste, wissenschaftliche Arbeit ist!

Natürlich hat SCHUSSNIG auch diese zitierten Arbeiten nicht gekannt! Wieder ein Beispiel für die unglaubliche Leichtfertigkeit, die bodenlose Oberflächlichkeit und.

Gehässigkeit, mit der SCHUSSNIG über Dinge Urteile fällt, ohne sich auch nur etwas mit der Sache beschäftigt zu haben!

Das gleiche gilt von seinen Worten über die Eiweisskonvergenz ("entbehrt jeder wissenschaftlichen Basis"). Gäbe es eine konvergente Ausbildung des Eiweisses an verschiedenen Stellen des Pflanzenreichs, dann müssten wir sie in erster Linie da vorfinden, wo weitgehende morphologische Konvergenzen vorhanden sind. Alle unsere gerade auf diesen Punkt hingerichteten Beobachtungen ergaben, dass das Gesetz der Irreversibilität der stammesgeschichtlichen Entwicklung auch und in erster Linie für das Eiweiss gilt. Es gibt keine Reduktion der Eiweisstoffe zu einem gleich zusammengesetzten Ur-Eiweiss. Dass Eiweisskonvergenzen nicht beobachtet worden sind, hätte SCHUSSNIG aus den Arbeiten meiner Vorgänger entnehmen können. Die Mühe aber war ihm zu gross! In der demnächst erscheinenden Arbeit von ZIEGENSPECK "Kritisches und Strittiges" wird er weiteres über diesen Punkt finden. - Nur auf eine Literaturstelle möchte ich hier Herrn SCHUSSNIG aufmerksam machen und damit seine für einen Kritiker so notwendige Belesenheit fördern: KARNY (ABDERHALDEN, Handbuch IX,3 (1925) p. 303) zeigt, dass der Irreversibilitäts-Satz die logische Grundlage jeder stammesgeschichtlichen Forschung, also auch derjenigen der "Wiener Schule" bildet.

Als einen "fundamentalen Fehler" betrachtet es SCHUSSNIG, dass ich keine Reinkulturen angewendet habe. Das ist ihm "eine starke Zumutung an den Fachmann, und somit wäre jede weitere Stellungnahme überflüssig und das Problem der Algen-Phylogenie in wenigen Monaten restlos lösen zu wollen, kann nur das Unterfangen eines Dilettantismus sein", und was dergleichen Schimpfereien mehr sind.

Auch diese Liebenswürdigkeit des Herrn SCHUSSNIG ist nur ein Ausfluss seiner Entstellung der Tatsachen. Ein "restloses Lösen der Algenphylogenie" habe ich absichtlich abgelehnt: "Es kam mir darauf an, relativ hochwertige Immunseren zu gewinnen, deren Reichweite möglichst ganze Algenstämme umfassen sollte (S.84)". "Es war mein Bestreben, zunächst das Gerüst zu schaffen, an welches weitere Untersuchungen sich anlehnen müssen (s. 157)". Hier steht deutlich, dass ich in genau derselben Weise, wie es zuerst mit den Phanerogamen geschah, zunächst in grossen Zügen ein Bild von den Eiweissverwandtschaften der Algen entwerfen wollte "Ich bin mir bewusst, dass diese Arbeit noch Stückwerk ist", habe ich mit voller Absicht geschrieben (S. 157). Warum diese absichtliche Verdrehung der Wahrheit?

Ein gutes Bild von der Gehässigkeit, mit der SCHUSSNIG über mich hergefallen ist, gibt auch folgender Satz seines Pamphlets: "Und wenn schliesslich der Verf. uns erzählt, dass er eine *Cladophora* oder einen *Fucus* rein (nämlich artrein) aus dem Wasser gezogen hätte, so braucht man ihm das natürlich nicht zu glauben; dagegen gibt uns diese Enthüllung eine ausreichende Erklärung für die weitreichende Reaktionsfähigkeit seiner Eiweisspräparate. Denn höhere Algen ohne die ihnen anhaftenden obligaten Epiphyten, und seien es nur Bakterien, gibt es hierzulande nicht, und anderswo bestimmt auch nicht".

Erstens habe ich selbst darauf hingewiesen, dass mein Algenmaterial sicher mit Bakterien verunreinigt war (s. 84). Herr SCHUSSNIG weicht also dreist von der Wahrheit, wenn er es dem Leser so darstellt, als hätte ich mein Material als bakterienrein bezeichnet. Des weiteren verschweigt er, dass das Material aus Reinkulturen dasselbe Reaktions-Ergebnis hatte wie Naturmaterial. In neuester Zeit sind bei der Bearbeitung der Pilze desgleichen dieselben Reaktionen, von Pilzen zu Algen zurückschlagend, mit Material aus Reinkulturen und Rohmaterial erhalten worden (NEUHOFF und ZIEGENSPECK). Dadurch ist sicher gestellt, dass die Beweiskraft meiner Reaktionen bestehen bleibt.

Dass mir SCHUSSNIG "nicht glaubt", dass ich - wie ich es beschrieben habe - bei den Fadenalgen Faden für Faden unter dem Mikroskop auf epiphytische Algen hin untersucht und nur die Epiphyten-freien verwendet habe, ist ein Zeichen für die Absicht, mit der sein Schmäh-Referat verfasst ist. Auf solche Verdächtigungen und Verleumdungen zu antworten, verbietet mir Ehre und Wahrheit der Wissenschaft.

Der fundamentale Einwand SCHUSSNIGs gegen meine Versuche, dass dieselben mit unreinem Material ausgeführt seien und deshalb zu keinen sicheren Ergebnissen füh-

ren könnten, tritt uns hier zum ersten Mal gedruckt entgegen; er wurde da und dort schon mündlich erhoben, und es ist uns nun die erwünschte Gelegenheit geboten, mit ihm aufzuräumen.

Wer als Wissenschaftler das Bedürfnis fühlt, derartige Kritik von sich zu geben, muss die Literatur kennen. Wäre dies bei Herrn SCHUSSNIG der Fall gewesen, so hätte ihm die festgestellte und zu weitreichenden theoretischen Schlüssen verwendete *Azolla*-Immunisation nicht entgehen können (MEZ und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv XII (1925) p.172). Bei dieser hat sich herausgestellt, dass die beiden hier stets vorhandenen Komponenten (nämlich *Azolla* selbst und die endophytische *Anabaena Azollae*) zwei neben einander vorhandene und getrennte, durch ihre Reaktionen einmal mit den *Filicales*, das andere Mal mit den *Cyanophyceales* eindeutig auseinanderhaltbare Immunsera lieferten.

Genau das gleiche muss bei Bakterien- etc. -Verunreinigung meiner Algen mit allen Gründen angenommen werden: die Algen-Reaktionen bleiben demnach trotz den Einwänden des Kritikers bestehen. Sie sind ja auch, wie von mir erwähnt, neuerdings von Reinkultur-Material der niederen Pilze aus als einwandfrei bestätigt.

Herr SCHUSSNIG hat seinen Einwand der Verunreinigung meines Materials wohl nicht selbst gefunden, sondern sich bei "Fachleuten" der Sero-Diagnostik (er selbst gehört nicht dazu) Rat geholt. Da ist er aber leider an die falsche medizinische Adresse gekommen, sonst hätte er erfahren, dass in der Anwendung der serologischen Methode zur Erkennung von Pferdefleisch (eine der häufigsten Anwendungen derselben) ein gehacktes Gemisch von Pferde- und von Rindfleisch mit den beiden entsprechenden Immunsera genau dieselben differenten Reaktionen gibt, wie wir sie für die Komposition *Azolla* plus *Anabaena* gefunden haben.

Eines fällt hierbei aber noch besonders auf: Lehnt SCHUSSNIG wegen der Verunreinigung des Materials meine ganzen Reaktionen ab, so ist damit meiner Arbeit in seinen Augen das Fuhdament entzogen. Dann hätte er logischer Weise keine Gelegenheit mehr gehabt, seine Liebenswürdigkeiten gegen mich loszulassen. Aber in Wirklichkeit glaubt er selbst nicht an seinen Einwand, denn die von mir zum ersten Mal mit Sicherheit gefundene Verwandtschaft zwischen *Chara* und den *Siphonocladiales* gefällt ihm sehr gut, wird aber als selbstverständlich behandelt.

Wie es mit der Fähigkeit des Herrn SCHUSSNIG, Tatsachen objektiv darzustellen, bestellt ist, zeigt schliesslich noch die zu Beginn dieser Antikritik zurückgewiesene unwahre Behauptung, die er MEZ anlässlich der Naturforscherversammlung in Innsbruck in den Mund legt: unsere Gleichsetzung des Antheridialschlauchs der Perosporeen mit dem Pollenschlauch erkennt SCHUSSNIG an. Aber die Königsberger Arbeiten müssen mit allen Mitteln heruntergerissen werden! So behauptet denn SCHUSSNIG, dass MEZ in seinem Vortrage den Keimschlauch der Peronosporeen-Konidien mit dem Pollenschlauch gleichgesetzt hätte mit der wörtlichen Begründung, "das beide aus einem Schlauch mit etwas drin" beständen. Für diese begangene Torheit ist er allein verantwortlich!

So kommt denn SCHUSSNIG am Schluss zu dem Ergebnis, dass an meiner Arbeit überhaupt nichts tauge; eine solche Phylogenie "darf in der deutschen Fachliteratur nicht geduldet werden".

Diesen Verleumdungen, Verdrehungen und Gehässigkeiten und dem unerhörten Ton der SCHUSSNIGschen "Kritik" ständen wir wirklich verständnislos gegenüber, wenn nicht folgender Brief, der sich in seiner Liebenswürdigkeit so vorteilhaft von dem für die Öffentlichkeit bestimmten "Referat" abhebt, die Erklärung dafür gäbe:

Wien, am 5. März 1926.

Sehr geehrter Herr Kollege!

Schon lange hatte ich vor, Ihnen zu schreiben, doch waren es immer wieder äussere Umstände, die mich daran hinderten. Nun kann ich es aber nicht länger hinausschieben, denn ich vermute, dass das Referat, welches ich über Ihre Arbeit über

den serologischen Stammbaum der Algen in der Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre verfasst habe, bald erscheinen wird. Ich erachte es daher als eine kollegiale Pflicht, Sie auf das Erscheinen dieses Referates aufmerksam zu machen, weil ich darin gezwungen war, gegen den Inhalt Ihrer Abhandlung in etwas energischerer Weise, als es sonst üblich ist, Stellung zu nehmen. Sie können überzeugt sein, dass ich mich zu einer solchen scharfen Kritik nicht etwa aus blosser Kampflust habe hinreissen lassen, denn nichts liegt mir ferner als ein Angriff gegen einen näheren Fachkollegen. Auch persönliche Motive spielten nicht dabei mit, denn ich habe ja keine Ursache dazu. Es hat sich vielmehr um eine rein sachliche Stellungnahme gehandelt, die ich sowohl mir selbst, als auch der Schule, der ich angehöre, schuldig bin. (Von mir unterstrichen.) ..... (32 Zeilen übergehe ich.)

Ich möchte am Schluss nur das eine betonen, dass mir durchaus ein persönlicher Angriff ferne steht, und dass ich es nur sehr bedauere, dass die Tätigkeit der Schule Ihres Chefs ein harmonisches Arbeiten mit anderen, verwandten Schulen schwierig (erste Schreibart: unmöglich) macht.

Seien Sie meiner kollegialen Wertschätzung versichert und zeichne

Ihr ergebener

gez. Dr. SCHUSSNIG.

Das also ist des Pudels Kern! Weil Herr SCHUSSNIG eine solche Stellungnahme sich selbst als auch der Schule, der er angehört, schuldig ist, muss er "in etwas energischerer Weise, als es sonst üblich ist", gegen mich vorgehen! Weil wir zu anderen Ergebnissen gekommen sind, macht die Tätigkeit unserer Schule ein harmoschos Arbeiten mit seiner Schule schwierig, bzw. unmöglich! Weil SCHUSSNIG und und seine Schule einen anderen Standpunkt vertritt, darf meine Arbeit "in der deutschen Fachliteratur nicht geduldet", sondern muss in dieser ehrkränkenden Weise geschmäht werden, nach der Herr SCHUSSNIG (vielleicht schlug ihm doch das Gewissen!) noch von "kollegialer Wertschätzung" zu sprechen wagt!

Nun, wir erkennen es dankbar und als ein Zeichen beginnender Aufrichtigkeit an, dass Herr SCHUSSNIG in dem an mich gerichteten Brief unumwunden eingesteht, dass das Niederreissen meiner Ergebnisse und die unglaublichen Angriffe gegen meine Person nur zum Schutze seiner selbst und seiner Schule geschehen sind. Wir aber wissen nun, wie wir diesen Herrn einzuschätzen und was wir von seiner Wissenschaftlichkeit zu halten haben!

Unser Streben ist, die Systematik so auszubauen, dass sie ein wirkliches Bild des Entwicklungsganges darstellt. Deshalb werden wir jede wirkliche Kritik als eine Mitarbeit nur dankbar begrüssen. Eine Schmähung aber, die in leichtfertiger Weise Tatsachen verdreht und in gehässigster Art unsere Ergebnisse lächerlich machen will, nur weil sie nicht zu den eigenen Anschauungen passen, kann der Sache nicht dienen.

Möge Herr SCHUSSNIG, der selber im Glaskasten sitzt, nur kräftig weiter Steine auf uns werfen und sich dabei weiter so blosstellen! Möge er inzwischen nach noch kräftigeren Wörtlein Ausschau halten, da demnächst Moose und Pilze in sero-diagnostischer Bearbeitung erscheinen und bald auch die Durcharbeitung der einzelnen Algenäste ihm vor Augen kommen wird. Ein solcher "Kritiker" bringt uns nicht vom Ziel ab, denn "seines Bellens lauter Schall beweist nur, dass wir reiten".

Nur eines möchten wir noch fragen: wer ist für die Aufnahme eines derart oberflächlichen Machwerks, als welches sich die SCHUSSNIGsche Kritik darstellt, in die hoch angesehene Zeitschrift verantwortlich?

WETTSTEIN steht, wie er unter dem 15. V. 20 an MEZ schrieb, "der Angelegenheit vollkommen fern". Auch BAUR (Brief vom 2. VI. 26) hat den Artikel vor der Veröffentlichung nicht gekannt.

FR. STEINECKE.

Botanisches Echo I,21. - 1. VII. 26.

KARNY, H.H., Phylogenetic considerations. (VAN LEEUVEN, Zoocecidia of the Netherlands East Indies, Chapter IX. (1926).

Diese Arbeit behandelt die Gallenbildung mit besonderer Berücksichtigung der Phylogenie der Pflanzen, auf denen diese Gallen vorkommen, und der betreffenden Tiere (hauptsächlich Insekten) als Gallenerzeuger. Dazu wendete der Verfasser die sogenannte ökologische Methode an. Er drückt das Prinzip dieser Methode folgendermassen aus: Wenn ein Organismus (Spezies A) sich in manchor Beziehung einen anderen Organismus (Spezies B) anpasst, dann muss der aus Spezies A phylogenetisch jünger sein als der aus Spezies B. Auch sind Tiere, welche alle Arten von Blättern fressen, phylogenetisch älter als solche, welche sich in bezug auf ihre Nahrung einer ganz bestimmten Pflanzenart angepasst haben. Unter den letzten Arten von Tieren (monophage) werden diejenigen älter sein, welche ihre Nahrung von primitiven Pflanzen (Pteridophyten, Gymnospermen) nehmen, dagegen werden solche, die sich von hochentwickelten Formen (Monocotylen) ernähren, jünger sein. Diese Beziehungen müssen in bezug auf die Gallenbildung ganz analog sein.

Unsere Meinung geht dahin, dass es auch denkbar wäre, dass sich Wirtspflanze und Gallenerzeuger auch gleichzeitig entwickeln könnten. Wenn es auch richtig ist, dass sich an junge Pflanzenfamilien nur solche Tiere anpassen können, welche während oder nach der Entstehung der der betreffenden Pflanzenfamilie noch entwicklungsfähigen Tierordnungen entstammen, so dürfte es doch nicht ganz ausgeschlossen sein, dass sich auch junge Tierarten an alte Pflanzengattungen angepasst haben; denn diese bieten doch auch Existenzmöglichkeiten, dass sich die jungen Tierfamilien entfalten können.

KARNY weist darauf hin, dass bei der Gallenbildung nicht eine einseitige Anpassung von Tieren an Pflanzen vorkommt, sondern auch gleichzeitig eine solche von Pflanzen an Tiere vorhanden ist. Folglich gibt es hierbei eine gegenseitige Anpassung, welche uns wertvolle Schlüsse sowohl in das Pflanzen- als auch Tierreich gewährt.

Wenn dieser Satz wirklich stichhaltig ist, dann muss der Fall so extrem liegen, wie ihn KARNY schildert, wenn nicht mit der vorne genannten Einschränkung, d.h. dass auch ein Vorkommen junger Tierordnungen auf älteren Pflanzenfamilien nicht zu den völligen Unmöglichkeiten gehört.

KARNY nennt weiter die Irrtumsquellen, die sich bei einer solchen Betrachtung ergeben können. So wäre es die Unvollständigkeit des Materials, da hier nur ein begrenztes Gebiet der Erde behandelt wird. Dann können auch in diesem noch neue Gallen entdeckt werden, die dann das statistische Material verändern würden. Weiter geht er von höheren systematischen Einheiten aus, so bei Pflanzen von Familien und bei Tieren sogar von Ordnungen, während exakte Deduktionen auf Gattungen basiert werden müssen. Es ist klar, dass sogar auch alte Gruppen, welche phylogenetisch weit in die paläontologische Vergangenheit zurückreichen, nichtsdestoweniger gegenwärtig einige jüngere Formen umschliessen, deren spätere Entwicklung dann verschieden bedingt sein wird in bezug auf die Anpassung von dem Hauptteil der in Frage stehenden Gruppe.

Wir machen auch hierbei wieder auf unseren obigen Einwand aufmerksam.

Nun betrachtet KARNY die Gruppen getrennt, doch kann der Gegenstand der Betrachtung nicht sein, neue phylogenetische Beziehungen auf der Basis der Gallenstatistiken aufzustellen, sondern ausschliesslich zu zeigen: die Beziehungen, welche vom phylogenetischen Standpunkt schon bekannt sind, vermittelst der gegenseitigen Anpassung, die in den Gallen beobachtet wird.

Die älteste Pflanzenklasse, auf welche er bezug nimmt, sind die Pteridophyten, welche bis ins Paläozoikum reichen. Sie entwickeln merkwürdig wenig Galläpfel, die aber auch durchweg von primitiven Gruppen von Gallenerzeugern hervorgerufen werden. Mehr als die Hälfte sind hier Milbengallen. Dipteren sind auch zahlreich vertreten.

Thysanoptera-Gallen, welche sonst so hervorstehend sind, fehlen hier vollständig. *Terebrantia* und *Tubulifera* kommen auch nicht vor. Ebenso sind die holometabolen Insekten (*Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera*) garnicht vorhanden. Von den 35 Pteridophyten-Gallen gehören 31 zu der Familie der Polypodiaceen, welche reich an Arten und verhältnismässig jung ist, während die übrigen nur durch je eine Galle vertreten sind. Dasselbe gilt in bezug auf die Gymnospermen, welche auch sehr alt sind.

Die Menge der Dikotyledonen stellt bei weitem die Hauptmasse der Gallenträger dar. Wobei alle Klassen der Gallenerzeuger an der Entstehung dieser Gallen beteiligt sind.

Die Diskussion der besonderen Gruppen stellt KARNY hauptsächlich auf die Genealogie, welche durch die serologischen Untersuchungen aufgestellt worden sind, veröffentlicht in letzter Zeit im Botanischen Archiv - Königsberg. Er beginnt mit den Monochlamydeen oder dem Centrospermen-Ast, einer Gruppe, die sehr alt ist. WETTSTEIN gruppiert sie an die Wurzel der ganzen Linie der Dicotyledonen, während sie MEZ und MALLIGSON als sehr alten Zweig der *Ranales* betrachten. Der Gallenindex des ganzen Centrospermen-Astes beläuft sich auf 62,7; für die einzelnen Familien

Proteaceen	140,0	Casuarinaceen	133,3	Moraceen	110,0	Juglandaceen	100,0
Loranthaceen	60,0	Urticaceen	53,5	Ulmaceen	50,0	Piperaceen	36,3
Chloranthac.	33,3	Fagaceen	32,1	Olacaceen	25,0	Myrsinaceen	22,5
Amarantaceen	18,7	Nyctaginaceen	18,1	Aizoaceen	11,1	Polygonaceen	6,6.

KARNY vergleicht seine Aufstellung über den Gallenindex mit der von MALLIGSON angegebenen (serologischen) Genealogie - und findet, dass der Gallenindex gewöhnlich in den Familien am Ende des genealogischen Stammbaumes am höchsten, während er beträchtlich niedriger in den verhältnismässig primitiven Familien ist. Es findet sich hier dieselbe Erscheinung ver, welche schon bei den Pteridophyten und Gymnospermen vorhanden war, d.h. dass die Fülle der Gallen proportional mit der höheren Entwicklungsstufe steigt. Von diesem Gesichtspunkte zeigen sich die Casuarinaceen in Übereinstimmung mit der Genealogie von MEZ und MALLIGSON als abgeleitete Formen. Besonders, wenn man in betracht zieht, dass die Gallen auf ihnen durch *Hymenoptera* gebildet werden, was auch für die höhere phylogenetische Entwicklung spricht, was natürlich nicht als Gegensatz aufgefasst werden soll, dass in vielen Beziehungen, besonders in der Entwicklung der Reproduktions-Organe, sie einen sehr primitiven Charakter bewahrt haben.

Wir wollen noch hinzufügen, dass diese nach WETTSTEIN und PORSCH gemachten Angaben der Primitivität der Embryosäcke und Spaltöffnungen bei genauer Betrachtung im Gegenteil sogar weit abgeleitete Dinge sind, worüber in der Arbeit von MISCHKE (Mez, Archiv XI, 1925) näheres ausgeführt worden ist. Auch GOEBEL steht in seiner Organographie auf einem ähnlichen Standpunkt. KARNY zeigt sich doch durch den letzten Hinweis weitgehend durch WETTSTEINs Dogma beschwert. Es ist ihm das als Zoologen nicht zu verübeln. Seine exakten Untersuchungen zeugen aber davon, dass er mit der grössten Kritik zu Werke gegangen ist. - KARNY fasst seine bisher erlangten Resultate zusammen und stellt fest, dass in dem Pflanzenreiche ein gewisses phylogenetisches Alter ein Optimum der Gallenproduktion ausmacht. Die älteren Klassen geben merkwürdig wenig Gallenbildungen. Hier zeigen ihre primitiven Vertreter überhaupt keine, die jüngsten Formen der Gattungen einige Gallen. Offenbar waren letztere noch plastisch genug zur Zeit als die Gallenerzeuger zu erscheinen begannen, um fähig zu sein, eine gegenseitige Anpassung durchzumachen, welche die Zelle in Wirklichkeit ist. Die Milbengallen sind ihnen beträchtlich voran. Unter den Angiospermen haben die *Ranales* noch nicht den Durchschnitt erreicht. Sie zeigen sich in bezug auf die Gallenbildung als eine alte Gruppe. Der Reichtum der Gallen nimmt zu gegen das Ende ihrer genealogischen Reihe (genau wie bei den Pteridophyten und Gymnospermen .

Die Monochlamydeen zeigen das Optimum der Gallenproduktion mit einem Index von 62,7, welcher noch erhöht werden würde, wenn die *Agaoninae*-Gallen hier auch in Betracht gezogen worden wäre, was aber nicht geschehen ist. Mit bezug auf die Zunahme

der Gallen gegen Ende der genealogischen Reihe zeigen sich die Monochlamydeen als eine verhältnismässig primitive Gruppe. Aber trotzdem kommen die Hymenopteren-Gallen schon ziemlich kräftig voran, besonders auf den Casuarinaceen und Moraceen. Die ferneren Zweige der Dikotyledonen-Klasse haben das Optimum überschritten. Aber die jüngeren Zweige sind noch zu jung für manche Gallenerzeuger, damit diese sich ihnen anpassen konnten; demgemäss nimmt nun der Gallenindex wieder ab, soweit die Entwicklung fortschreitet.

Mit den einzelnen Gruppen der Zellenerzeuger stimmt ihr phylogenetisches Alter gut überein. Die ältesten unter ihnen sind die Milben, die noch zu den Spinnentieren gehören und sich älter zeigen als die Gallenerzeuger unter den Insekten. Sie sind als Gallenerzeuger besonders auf den älteren Pflanzengruppen tätig. Diejenigen, welche phylogenetisch höher stehen, betätigen sich auf höher entwickelten Pflanzen-Reihen. Bei den jüngsten Pflanzenfamilien geht die Gallenproduktion in einem hohen Grade zurück, jedoch sogar hier sind es die jüngeren Gruppen von Gallenerzeugern (Insekten), welche die Gallenbildung hervorbringen, obwohl sie natürlich nicht so hervorstehend sind.

Wir können also aus dieser Arbeit von KARNY, welcher unsere serologischen Arbeiten mit Kritik ausgenutzt hat, einerseits ein Versagen des WETTSTEINschen Systems (Casuarinaceen) feststellen und die alleinige Brauchbarkeit unseres serologischen Stammbaumes hervorheben. Andererseits aber zeigt die Betrachtungsart von KARNY, dass die gelinden Zweifel, die uns zu Anfang des vorliegenden Referates an der Richtigkeit der gegenseitigen Anpassung von Wirt und Gallenerzeuger aufgestiegen sind, nicht schroff oder auch kaum aufrecht zu halten sind.

ARTHUR GRENDA.

WASMANN, E, S.J., Eiweissdifferenzierung und Stammesverwandtschaft (Die Naturwissenschaften XIV, 1926, p. 504).

Hier liegt ein ganz kurzer, aber für die Theorie der Sero-Diagnostik bedeutsamer Aufsatz des als Ameisenforscher in seiner Spezialität weltbekannten Verfassers vor, der zur Entgegnung zwingt. In wieweit WASMANN in der vorliegenden Frage als allgemeiner Zoologe zu sprechen berufen ist, inwieweit er insbesondere ein eigenes Urteil über die Stammesverwandtschaft der *Ratidae* (Kiwi, Strausse, Kasuar) besitzt, welches ihn berechtigt, die sero-diagnostischen Ergebnisse von FRIEDENTHAL abzulehnen, derart, dass er von "handgreiflichen Widersprüchen zwischen Eiweissverwandtschaft und Stammesverwandtschaft" spricht, sei dahingestellt. Ich persönlich würde, in Anbetracht der vielen Erfahrungen, die wir bei den Untersuchungen der experimentellen Systematik gemacht haben, mich scheuen, ein derartiges Urteil ohne Wiederholung der Versuche und ohne eingehende Kenntnis der systematischen Formenkreise abzugeben. Insbesondere würde ich dies Urteil deshalb ohne eigene Kenntnisse nicht wagen, weil die Meinungen der Ornithologen in diesem Falle keineswegs Sicherheit über die aus morphologischen Merkmalen ableitbare Stammesgeschichte der *Ratidae* ergeben, im Gegenteil erheblich von einander abweichen. Ich muss ganz allgemein betonen: keine einzige morphologisch-phylogenetische Ableitung ist beweisbar; alle sind mehr oder weniger auf das "Gefühl" der Forscher basiert. Dies ist, wenigstens was botanische Formenkreise betrifft, allgemein anerkannt und wird wohl in der Zoologie nicht viel anders sein.

Wie sehr diese Betrachtungen gerade bezüglich der *Ratidae* Geltung haben zeigen die allerneuesten Untersuchungen von PETRONIEVICS (Die Naturwissenschaften XIV (1926) p. 652). Dieser Forscher hat die beiden erhaltenen Exemplare des *Archaeopteryx* (in Berlin und in London) durch sorgfältige neue Freilegungen einer erneuten genauen Untersuchung unterworfen und kommt nicht nur zum Schluss, dass beide gene-

risch verschieden sind, sondern auch (was uns hier besonders angeht), dass das Londoner Exemplar (*Archaeopteryx*) "die Ur-Ratide", das Berliner Exemplar (*Archaeornis*) "die Ur-Carinate" sei. Das ist nun allerdings "fatal und wird immer fataler" (um WASMANNs Worte zu wiederholen), denn darnach wären die *Ratitae* allerdings, entgegen der Annahme WASMANNs monophyletisch, so dass die Sero-Diagnostik Recht hätte. Und sie wären seit der Jura-Periode, also solange es überhaupt Vögel gibt, von den *Carinatae* phylogenetisch getrennt und nicht, wie WASMANN will, phylophyletische Konvergenz-Abkömmlinge der *Carinatae* - Das alles sind aber Dinge, die Niemandem verwunderlich sind, welcher den dauernden Wechsel der auf die Morphologie begründeten phylogenetischen Systeme auch nur halbwegs kennt. Dieser Einzelheit wegen würde ich den Artikel einer Entgegnung nicht wert gehalten haben.

Was mich zu einer Stellungnahme zwingt, ist der Umstand, dass WASMANN schlankweg von Eiweiss-Konvergenz spricht und damit versucht, die Ergebnisse der experimentellen Systematik ebenso zu relativieren, wie die Morphologie (der Konvergenz resp. der Reduktion wegen) nur relative Aussagen zu machen imstande ist.

Die experimentelle Systematik fusst auf dem von DOLLO (Les Céphalopodes déroulés et l'irreversibilité de l'évolution, Bijdr. Dierk. XXII, 1922) aus einem grossen geologisch-paläontologischen Tatsachen-Material induktiv abgeleiteten Irreversibilitäts-Gesetz. Dies Gesetz wurde ferner von KARNY (in Abderhalden, Handb. III, 2, 1925, p. 216) auf HAECKELs biogenetisches Grundgesetz begründet; es wurde von MEZ (in Leopoldina II, 1926 und in Mez, Archiv XVI, 1926, p. 2) durch theoretische Anschauungen über die Mechanik der Variation deduktiv bestätigt. Das Irreversibilitäts-Gesetz sagt aus, dass kein in der Ontogenie wie Phylogenie gemachter Entwicklungs-Schritt jemals zurückgemacht wird.

Nach dem Irreversibilitäts-Gesetz kann das Idioplasma als Basis und Veranlassung aller morphologischen Erscheinungen niemals wieder in einen einmal durchlaufenen Zustand zurückkehren. Mit Recht führt KARNY (l.c. p. 303) aus: "Wenn es möglich wäre, dass eine höher spezialisierte Form im Laufe ihrer weiteren Entwikkelung wieder zu einem früheren phyletischen Stadium zurückkehren und diesem morphologisch vollständig gleich werden könnte, so wäre jede Unterscheidung zwischen niedrigeren (ursprünglicheren) und weiter entwickelten (abgeleiteten) Wesen vollkommen illusorisch. Damit würde .... jede stammesgeschichtliche Forschung zur logischen Unmöglichkeit gemacht". - Dabei hat hier KARNY den für die "Eiweiss-Konvergenz" am günstigsten liegenden Fall im Auge, dass dasselbe Idioplasma reversibel würde. Wie unendlich unwahrscheinlich ist dagegen der von WASMANN angenommene Fall, dass sich fern stehende Idioplasmen durch Konvergenz identisch werden könnten!

Wir leben in einer Zeit, in welcher die äusserlichen, ökologischen Konvergenzen das Urteil über die Unmöglichkeit wirklicher, d.h. Idioplasma-Konvergenz völlig getrübt haben. Alle diese berühmten Konvergenzen und Reduktionen sind doch nur ökologische Anpassungen, sind äussere Tünche, welche die fundamentale innere Wesens-Verschiedenheit zu verschleiern, aber nicht aufzuheben imstande ist! Warum haben die in der äusseren Tracht so übereinstimmenden Cacteen - Stapelien - Euphorbien; *Equisetum* - *Ephedra* - *Casuarina*; *Clavaria-Calocera* etc. so verschiedene Fortpflanzungs-Organe? Warum haben *Mesembrianthemum* und Cacteen bei sich so ähnlichen Blüten ganz andere Früchte? Warum "erinnert" sich *Lemna* bei der Blütenbildung an *Pistia* und die übrigen Araceen?: weil nur allein äussere, ökologische, aber keine innere, Idioplasma-Konvergenz existiert!- Das alles beweist strikte die Sero-Diagnostik, der empirisch in lauter verdeckten Versuchen erarbeitete Königsberger Stammbaum des Pflanzenreichs, dessen Linien in den Entwicklungen ausnahmslos überall divergente Entfaltungen, dagegen nicht an einer einzigen Stelle Anastomosen zeigen.

Nach dem Irreversibilitäts-Gesetz, nach dessen Beweis durch den Königsberger Stammbaum und ferner nach reichlich durchgeführten vergleichenden sero-diagnostischen Untersuchungen besonders stark konvergierender und reduzierter Formenkreise

ist es völlig sicher festellt, dass die experimentelle Systematik den beiden grossen die morphologische Forschung relativierenden Unsicherheiten, der Konvergenz und der Reduktion, nicht unterliegt. Aus diesem Grunde muss die Behauptung, dass Eiweiss-Konvergenzen existierten oder überhaupt existieren könnten, schärfstens zurückgewiesen werden. Die Aussagen der Sero-Diagnostik sind nicht relativiert, wie es diejenigen der Morphologie sind. - Das alles sind Dinge, die bereits seit längerer Zeit publiziert sind und an denen man nicht so ohne weiteres vorbeigehen kann.

Noch eine weitere Feststellung ist bezüglich des WASMANNschen Aufsatzes zu machen: Verf. schreibt: "Zum Schluss möchte ich noch aufmerksam machen auf eine im Biol. Zentralbl. 1914, Nr. 6, S. 385 - 415 von H.GLOCK veröffentlichte Arbeit: Rassenverwandtschaft und Eiweissdifferenzierung. GLOCK kam durch seine Untersuchung sogar zum Schluss, der Wertkomplex "Blutsverwandtschaft" sei wissenschaftlich überhaupt ausgeschaltet". - Das ist ja höchst merkwürdig! GLOCK führt l.c., p. 412 - 414 richtig aus, dass das Wort "Blutsverwandtschaft" ein kurzes und prägnantes, im Volksmund wie in der Genetik lebendes Synonym für "Eiweissverwandtschaft" ist; dass es nur einem Zufall (nämlich der bequemen Benutzung des Blutes für die serologischen Untersuchungen) zu danken sei, dass das Wort "Blutsverwandtschaft" anstelle des Wortes "Eiweissverwandtschaft" auch von der Wissenschaft gebraucht werde, und dass deshalb "der Wertkomplex" Blutsverwandtschaft besser auszutilgen sei. Der Wertkomplex "Eiweissverwandtschaft" dagegen besteht bei GLOCK genau ebenso wie wir in der Botanik, wo wir kein Pflanzenblut kennen, dasselbe Wort gebrauchen. - WASMANN hat hier seinen Gewährsmann offenbar missverstanden.

Nicht missverstanden hat er GLOCK dagegen, wenn er dessen Satz zitiert: "Von der Eiweissverwandtschaft kann nicht ohne weiteres auf phylogenetische Verwandtschaft zurückgeschlossen werden". Das ist eine prinzipiell wichtige Behauptung, deretwegen es notwendig ist, die GLOCKsche Arbeit selbst zu würdigen.

Die von GLOCK angewendete Immunisations-Methode war folgende (l.c.p.390,397): Als Antigene wurden klare, abzentrifugierte Sera der Versuchstiere (Hühner) verwendet, also Zellkern-freie Eiweisskörper. Dass auch solche Antikörper ergeben, ist wohl bekannt. Es sei auf die Antisera gegen Schlangengift, gegen Abrin etc. verwiesen. Nur ist von derartigen Antisera bekannt, dass sie nicht Verwandtschafts-spezifisch sind. - Es ist von uns (MEZ in Mez, Archiv XVI, 1926, p. 6) mit besonderen Gründen wahrscheinlich gemacht worden, dass die Eigenschaft, Verwandtschafts-spezifische Antikörper zu bilden, allein der Substanz der Zellkerne, also dem Idioplasma, zukommt. Damit fällt die ganze Arbeit von GLOCK zugleich mit der von WASMANN zitierten Schlussfolgerung.

CARL MEZ.

HANNIG, E. und Winkler, H., Die Pflanzenareale. Sammlung kartographischer Darstellungen von Verbreitungsbezirken der lebenden und fossilen Pflanzenfamilien, -Gattungen und -Arten, I. Reihe, Heft 1. - (Jena, Gustav Fischer 1926, Preis d. Heftes Mk. 7,50.)

Dass die Pflanzengeographie gegenwärtig eine Krise durchmacht, geht daraus hervor, dass ein nicht geringer Teil ihrer Erörterungen in Nomenklatur-Streit besteht. Hoffen wir, dass die Ansätze zur Vertiefung, welche die physiologische Betrachtung der "Associationen" etc, z.B. durch die Berücksichtigung der physikalischen und besonders der chemischen Boden-Eigenschaften bringt, mehr und mehr ausgebaut werden. In Deutschland fehlt das Fach der Boden Bakteriologie so gut wie vollständig: nicht nur die Landwirtschaft bedarf ihrer, sondern auch die Entwickelung der Pflanzengeographie ist in vieler Beziehung von ihr abhängig!

Aber auch die Wissens-Schätze der bisher vorhandenen Pflanzengeographie sind

noch entfernt nicht ausgebeutet. Schon beim Unterricht tritt dies entgegen in der grossen Schwierigkeit, sich die notwendigen Verbreitungs-Karten zur Demonstration zu beschaffen. Was über die allerfundamentalsten Erfordernisse hinausgeht und in deren Ergängung die Erörterungen erst fruchtbar zu machen im Stande ist, das muss aus den zerstreuten und oft schwer zugänglichen Quellen herausgesucht werden.

So ist es als eine überaus dankenswerte Tat der Herausgeber zu werten, dass sie uns dies Werk liefern. Aus den Arbeiten von ENGLER, PAX, DIELS, VIERHAPPER, RIKLI, HANNIG werden Verbreitungskarten für *Saxifraga*, *Acer*, *Casuarina*, *Soldanella*, *Pinus Pinea*, *Genista anglica* geboten und durch beigefügten Text erläutert, die alles, was über die betr. Formenkreise bekannt ist, in übersichtlicher Weise zusammenstellen.- Ein Anfang ist damit gemacht, der fruchtbare Weiter-Entwickelung bringen kann und wird.

Ein derartiges Werk fordert neben der Besprechung seines Inhalts auch die Würdigung der Form. Denn von dieser hängt der Erfolg, die Brauchbarkeit ab. In vorbildlich übersichtlicher Weise werden die Einzeichnungen der Vegetationslinien in gleiche Karten-Netze auf gleichem Format eingetragen; damit ist dem Werk seine Eignung, auch im Unterricht Verwendung zu finden, gesichert. Mögen die weiteren Lieferungen der ersten in raschem Tempo folgen!

CARL MEZ.

STEFFEN, H., Führer durch die Flora und Vegetation Masurens und angrenzender Gebiete. Im Auftrag dr Vereinigung für Heimatkunde im Regierungsbezirk Allenstein. (Kommissionsverlag Th. Osw. Weigel, Leipzig 1926.)

Ein kleines leicht orientierendes Buch von 77 Oktavseiten mit 16 Abbildungen von Pflanzen, die besonders charakteristisch sind und im Text erwähnt werden. Ausserdem sind zwei wichtige Formationen dargestellt. Der Verfasser ist in dem von ihm behandelten Gebiet gut bewandert und hat seine Darstellungen in ein pflanzengeographisches Schema gebracht. Der Führer soll ein anregendes Hilfsbuch für Schüler und Botanophilen sein. Vor allen Dingen sollen durch ihn Anregungen zu weiteren Beobachtungen in der einheimischen Pflanzenwelt gegeben werden.

Verf. hat auch die einschlägige Literatur berücksichtigt und auf solche Weise auch solchen Fachleuten gedient, die auf die Quellen zurückgreifen wollen. Der Stoff ist gegliedert in die beiden Abschnitte: I. Besiedlungsgeschichte Masurens und II. Formationen. Im ersten Abschnitt wird auf die Herkunft der Florenbestandteile hingewiesen, wobei unter dem Begriff arktische Arten nur solche im engeren Sinne verstanden werden, abweichend von den Ansichten anderer Pflanzengeographen. In vielen Fällen sind auch biologische Bemerkungen, die besonders für Lehrer erwünscht sein dürften, eingestreut. Verfasser wendet sich in einzelnen Fällen gegen wenig angebrachte, manchmal unverständliche oder unsinnige deutsche Bezeichnungen von Pflanzen, obwohl er in richtiger Erkenntnis, dass in einem volkstümlich geschriebenen Buche vornehmlich auch deutsche Pflanzennamen angewandt werden müssen, dieser Forderung nachkommt.

Es wäre ja sehr zu wünschen, dass wir für die in unserer Heimat urwüchsigen Pflanzen deutsche Namen, durchweg in nicht misszuverstehenden Ausdrücken, anwenden könnten. Indessen sind volkstümliche Bezeichnungen für Pflanzen in unserm lieben deutschen Vaterlande noch immer nach den verschiedenen Landstrichen und Gauen recht schwankend, was in Botanikerkreisen allgemein bekannt ist. Die wissenschaftlichen Pflanzennamen sind den Fachbotanikern, allerdings wären die einseitigen Pflanzenphysiologen hiervon auszunehmen, geläufig, aber dem Laien werden sie fremdartig bleiben und können, je nach der Vorbildung, auch garnicht verstanden werden, zumal die Sachkenntnis meist fehlt. Nur ausnahmsweise werden auch Laien, wenn sie sich eingehender mit der Botanik, besonders mit der Floristik, beschäftigen, die wissenschaftliche Bezeichnung der Pflanzen sich aneignen.

Da die wissenschaftliche Botanik auf den deutschen Hochschulen neuerlich von Systematikern nicht mehr oder nur sehr selten gelehrt werden kann wegen Bevorzugung der physiologischen Forschungsrichtung bei Besetzung der Lehrstühle für Botanik, so dürfte schon in absehbarer Zeit auf den Universitäten ein Mangel an Dozenten eintreten, die die Pflanzen so gut kennen, dass sie die Studierenden wenigstens mit der einheimischen Pflanzenwelt vertraut machen können. Das ist aber auch Dienst am Vaterlande und geeignet, die Liebe zur Heimat zu fördern, wie es trefflos durch die Schrift des Verfassers geschieht. STEFFEN ist noch ein Botaniker, der auch Pflanzen kennt, was man nicht mehr von jedem Fachbotaniker behaupten darf.

In dem Abschnitt über die im Gebiet vorkommenden Formationen wird eine übersichtliche, meist eingehende Darstellung der Verhältnisse gegeben. Die einzelnen Typen werden geschildert und die charakteristischen Bestandteile auch in ihrer Verbreitung für das behandelte Gebiet fast erschöpfend genannt, doch würde man Zwischenmoore und Schwingflachmoore nicht zu den Hochmooren zählen. Auf den Schutz gefährdeter seltener Pflanzen wird an geeigneter Stelle hingewiesen. Es wäre zu begrüssen gewesen, wenn der Verf. bei Erwähnung der Riesen- und Napoleons-Eiche von Bergfriede bemerkt hätte, dass dieses auch auf neueren Karten bereits angegebene Naturdenkmal in der Nacht vom 19. zum 20. August 1922 durch Feuer bis auf geringfügige Reste zerstört worden und die Feuersbrunst wahrscheinlich durch Unvorsichtigkeit ausgebrochen ist.

Die Schmarotzer- und Fäulnispflanzen werden zum Schlusse ebenfalls eingehender berücksichtigt und dabei erwähnt, dass die Vogelnest-Orchis (*Neottia Nidus avis*) chlorophyllos sei, was aber trotz ihres schmutzig-gelbbräunlichen Aussehens nicht ganz zutrifft. Schon WIESNER hat bei dieser Pflanze sowie bei anderen einheimischen anscheinend blattgrünlosen Arten Chlorophyll nachgewiesen. Die Umrisszeichnungen der bemerkenswertesten Arten erleichtern das Verständnis und ermöglichen auch dem mit der masurischen Flora nicht vertrauten Naturfreunde eine annähernde Vorstellung, sodass die Veröffentlichung geeignet sein dürfte, noch mehr Freunde und Beobachter der einheimischen Pflanzenwelt zuzuführen.

ABROMEIT.

WARÉN, H., Untersuchungen über die botanische Entwicklung der Moore (Wissenschaftl. Veröffentl. Finn. Moorkulturvereins 1924, Nr. 5, p. 95)

In der Pflanzengeographie und der mit ihr innig vergeschwisterten Moorwissenschaft betrachtet man die merkwürdige Folge der Pflanzen bei der Entstehung der Moore hauptsächlich bedingt durch die Feuchtigkeit. Infolge des Wachstums der Moore werden die anspruchsvollen und mässigen Pflanzen durch die anspruchslosen ersetzt, da der Einfluss des nährstoffreichen Grundwassers und Mineralbodens immer mehr verschwindet. Diese Begriffe, eu-, meso- und oligotroph sind aber nicht ganz richtig. Es wäre viel besser, sie durch Begriffe wie Salpeter, Ammon, Mycotrophe und so weiter zu ersetzen, da gerade die sogenannten oligotrophen Pflanzen sich durch besondere Ansprüche an den Boden auszeichnen. Wenn sie auch keinen Salpeter brauchen, so kann dieser unter Umständen für sie direkt schädlich sein. Viele von ihnen lassen sich in den Gärten nur sehr schwer kultivieren, weil sie gerade besondere Ansprüche an den Boden stellen, Gehalt an Humus und Nährstoffe für die mit ihnen vergesellschafteten Pilze. Diese einseitige Ansicht fusst auf die alleinige Berücksichtigung der Mineralsalze bei Kulturversuchen, Bodenanalysen und Beobachtungen. Nur in geringem Masse werden Schlüsse aus der Zusammensetzung der Schichten der Moorprofile gezogen. Die Arbeit will so auf die Veränderungen schliessen, welche sich im Boden vollzogen haben. Das kann man, doch darf man nie

vergessen, dass man daraus keine allzu grosse Schlüsse ziehen darf, weil man es mit einem fossilen Boden zu tun hat. Es ist der Boden so liegen geblieben wie es das damalige Klima mit sich gebracht hat. Die Umsätze im Boden, welche das tote Kapital desselben mobil machen, sind vom Klima nicht unabhängig. Es kann zum Beispiel durch Trockenheit und Kälte in einem Boden Stickstoff in für Bakterien verarbeiteter Form angehäuft werden, der unter anderen Bedingungen für die normale Pflanze verfügbar wird, und ein an sich steriler Boden kann in anderem Klima äusserst fruchtbar werden, Schwarzerden und so weiter.

In der Arbeit werden 9 Moore in einzelne Profilschichten zerlegt und auf Fossilgehalt und chemische Zusammensetzung untersucht.

Der Verfasser kommt zu folgender Einteilung:

a) Gefässpflanzentorf: 1 Schilf-, 2 *Equisetum*-, 3 Seggen-, 4 *Scheuchzeria*-, 5 *Ertophorum*, 6 Reiser-, 7 Holz- oder Waldtorf.
b) Moostorf: 1 *Sphagnum*-, 2 Laubmoostorf.
c) Flechtentorf.

Über die Bedeutung der einzelnen chemischen Bestandteile handelt das am wertvollste Schlusskapital.

Bei grösserem Kalkgehalt erscheinen in den untersten Schichten die diesen vertragenden Arten (z.B. *Sphagnum teres*). Neben diesem Gehalt an Calcium sind natürlich noch Feuchtigkeit und "andere Umstände" von Einfluss darauf, welche Arten im Kampfe ums Dasein siegen oder überhaupt aufkommen können. Fraglos wichtig ist der Einfluss des Kalkes auf die Reaktion des Bodens. Der Referent möchte hier auf einen Umstand bereits hinweisen. Von Bedeutung ist nicht der Kalkgehalt schlechthin, sondern der Gehalt an k o h l e n a u e r e m Kalk. Die organischen Kalksalze haben nur dann eine gewisse Bedeutung, wenn eine gute Durchlüftung ihren Umsatz zu Karbonat erlaubt. Magnesiumkarbonat kann natürlich an die Stelle treten. Aber die Bodenreaktion darf man auch nicht überschätzen. Es ist neuerdings nachgewiesen, dass sie garnicht von so überwiegendem Einfluss ist.

Viel wichtiger ist die Rolle des Kalkes bei der Nitrification, die nur bei Gegenwart von Bindemitteln für die Salpetersäure erfolgen kann. Das gleiche gilt auch für die Sulfation. Nicht umsonst enthalten die schlecht durchlüfteten und Karbonat-armen Böden häufig reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff. Dieser aber ist für Wurzeln bekanntlich giftig.

Es ist daher der Satz sehr wohl verständlich: "Der Kalkgehalt braucht nicht immer in einem regelmässigen Verhältnis zur botanischen Zusammensetzung des Torfes zu stehen, da er wahrscheinlich nicht den einzigen die Reaktion bestimmenden Faktor darstellt. Sind die sonstigen, die Säuerung fördernden Faktoren kräftig vertreten, so kann die Reaktion trotz hohem Kalkgehalt relativ saurer sein und umgekehrt, sind jene Faktoren schwach vertreten, so kann die Säuerung auch bei niedrigem Kalkgehalt gering sein" Auch die Basizität der Kalkverbindungen müssen wir nicht an dem Gehalt, sondern an dem Umsatz durch die Lebewelt des Bodens messen. Mobiler Kalk ist etwas anderes als toter. Das ist der Fall, wenn der Kalk zum Beispiel in groben Brocken vorhanden ist. Wir haben in diesem Satze das Versagen der rein chemischen Analyse vor Augen. Zum mindesten müsste man eine Berücksichtigung der Form des Kalkes verlangen Es ist doch von vorneherein klar, dass buttersaurer Kalk keine Buttersäure beiden kann. Zu viel wertvolleren Ergebnissen käme da eine Bindekraft für schwache Säuren.

Gehen wir zum noch interessanteren Stickstoff-Gehalt über. Da ist ein allgemein verbreiteter Satz: "Der Stickstoffgehalt steigt mit dem Anwachsen der Humusmengen, er sinkt im allgemeinen mit der Abnahme der Gefässpflanzen. Am ärmsten (und wasserreichsten, Ref.) ist der *Ertophorum-Sphagnum*-Torf. Der Referent möchte da auf einen sehr schwer wiegenden methodischen Fehler bei Bodenanalysen, insbesondere aber bei Analysen abnormer Böden wie Moorböden hinweisen.

Man pflegt immer auf das Trockengewicht zu berechnen. Für die Pflanze ist aber das Trockengewicht nicht massgebend, sondern die Einheit des Bodenvolumens. Ein

besonders wasserreicher Boden gibt beim Trocknen ein besonders niedriges Gewicht, dagegen ein stark quarzhaltiger ein besonders hohes. Doch kann in der Volumen-Einheit dieselbe Menge für die Pflanze verwertbare Substanz in beiden Fällen vorhanden sein. Die Resultate werden für den ersteren in Bezug auf das Trockengewicht viel günstiger sein. Das Trockengewicht ist bei solch' anormalen Böden garnicht mit den natürlichen Verhältnissen vergleichbar. Die Pflanze nützt das Volumen aus. Ob das für sie unbrauchbare des Bodens durch Feuchtigkeit oder Sand gebildet wird, ist für sie in weiten Grenzen gleichgiltig. Von ganz ungeheurer Bedeutung ist aber der Kolloidzustand des Bodens. Dieser von RAMANN in seiner Bedeutung voll gewürdigte Umstand findet eigentlich für die pflanzengeographische Betrachtung wenig Berücksichtigung.

Ausser diesem so schwer wiegenden Fehler der Unvergleichbarkeit der Zahlen birgt die Bestimmung des Stickstoff-Gehaltes allein nach KJELDAHL einen noch viel grösseren Fehler in sich, sodass man ruhig sagen kann, es sei diese Zahl für die Beurteilung der anormalen Böden völlig zwecklos. Es ist ganz eigenartig, dass eine ganze Richtung immer wieder daran vorbeigeht, dass es nicht auf den Stickstoffgehalt ankommt, sondern auf die F o r m und auf seine kolloide Bindung im Boden und A u f n a h m e -Fähigkeit. Ein NO_3-Gehalt ist etwas ganz anderes als ein NH_4-Gehalt oder gar ein Gehalt an Aminen oder schwer verarbeitbaren N-haltigen Humusstoffen. Der Salpeter ist leicht aufnehmbar und wird von den Bodenkolloiden wenig und nur lose gebunden; die Ammonsalze sind zwar ebenfalls leicht aufnehmbar, aber sie sind sehr zähe festgehalten. Die anderen Stoffe sind dazu noch schwer aufnehmbar oder für die höhere Pflanze infolge ihres kolloiden Charakters unresorbierbar. Versuche über das Verhalten der Endodermen und Plasmahäute von Moorpflanzen in Bezug auf ihre Permeabilität sind noch garnicht unternommen. Das alles scheren wir in der chemischen Analyse über einen Leisten. Da die verfügbare Menge an manchen Substanzen immer infolge ausgibigster Aufnahme unter der Sättigung bleibt, so ist auch eine Bestimmung der Einzelformen noch nicht von völlig ausschlaggebender Bedeutung. Es ist einzig und allein die Fähigkeit des Bodens, diese Stoffe zu bilden von Wert. Die Schlüsse aus einem Moorprofil sind gar noch gefährlicher. Wir bestimmen ja nicht den damals verfügbaren Stickstoff, sondern den "fossilen" Stickstoff, den die Pflanzenwelt nicht verarbeiten konnte. Wollen wir Schlüsse auf die Bildung des Moores ziehen, so müssen wir bacteriologisch-chemisch vorgehen. Das Vorkommen von Nitrificierern und Ammonisierern (aus verschiedenen Verbindungen) im lebendigen Boden gibt uns ebenso die Möglichkeit der Beurteilung eines Bodens, wie die Möglichkeit der Existenz von eingeimpften Lebewesen dieser Art in den Böden. Auch für die Stickstoff-Binder gilt das gleiche. Es ist das in der Beurteilung der Ackerböden übrigens für *Azotobacter* bereits durchgeführt. Arbeiten in dieser Richtung sind ausser von uns (FUCHS und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv III, 1923, 237-261) kaum vorhanden. Auch die Physiologie der einzelnen Pflanzen ist da von Wert; ich verweise da ausser auf meine und MELINs Mycorhizen-Arbeiten, auch auf die MONTFORTschen Arbeiten, an denen die Pflanzen-Geographie so ziemlich vorübergeht, obwohl sie ihr vielleicht mehr bringen können als Wortgefechte über den Umfang von Association und sonstigen trefflichen Nomenklaturstreiten. Man denke immer vor allen Dingen daran, dass das Moor das Wasser mehr von oben herein-, als von unten hochzieht.

Wenn man diese Dinge berücksichtigt, kommt man nicht zu so merkwürdigen Sätzen:

"Der Gehalt an Kali, Magnesia, Schwefel und Phosphorsäure ist in allen Torfarten gering und zeigt keine Regelmässigkeit, die im Zusammenhang mit der Pflanzenwelt stünde".

Nicht im Aufstellen neuer Associationen und rein schematischen Analysen ist das Heil und die Fortentwicklung der Pflanzensoziologie zu erblicken, sondern durch physiologische Betrachtungsweise der Moorpflanzen, Bodenbacteriologie und Bodenkunde.

H. ZIEGENSPECK.

CHODAT, R., Scenedesmus. Etude de génetique, de systématique expérimentale et d'hydrobiologie. Zeitschr. f. Hydrobiologie, Luzern-Aarau III (1926) p. 71 - 258, 162 Figuren.

Bekanntlich hat CHODAT stets den Polymorphismus bei niederen einzelligen Algen verteidigt, während die Mehrzahl der Algologen der Ansicht war, dass bei den sogenannten polymorphen Formen mehrere nicht artgleiche Arten vermengt wurden. Ein Hauptstreitobjekt war dabei die Protococcale *Scenedesmus*. Die vorliegende Arbeit stellt nun das Ergebnis eines 30-jährigen Studiums von Reinkulturen der verschiedensten *Scenedesmus*-Arten dar. In den Kulturen der meisten Arten traten vom Typ abweichende Formen auf, die Verf. nach ihrem Aussehen als *Chlorella*-, *Monodesmus*-, *Didesmus*-, *Tetradesmus*-, *Dactylococcus*- und Super-*Dactylococcus*-Zustände bezeichnet. Verf. weist darauf hin, dass bereits 1858 GRUNOW *Dactylococcus*-Stadien bei Scenedesmen gesehen hat, und dass die meisten Autoren, die längere Zeit Scenedesmen in Kulturen hielten, den einen oder anderen Zustand bemerkt haben. Nach den vorliegenden eingehenden Beobachtungen und Abbildungen, die mit starken Hieben nach der Gegenseite ("blökende Hammel"!) interpretiert werden, dürfte wohl kein Zweifel mehr daran bestehen, dass CHODAT wirklich Reinkulturen gehabt hat, und dass *Scenedesmus* in Kulturen in derartigen vom Typ abweichenden Zuständen auftreten kann.

Solche nicht im normalen Entwicklungsgang begründeten verschiedenen Zustände ein und derselben Spezies sind auch bei zahllosen anderen Algen bekannt. Ref. erinnert nur an den *Chlamydomonas*- und *Tetraspora*-Zustand der Chlamydomonaden, an die verschiedenen "Zustände" bei Dinoflagellaten, Cladophoren, Rhodophyceen u.s.w. Bestachelte Desmidien (*Staurastrum*) verlieren in den Kulturen oft ihre Stacheln, ja selbst ihre charakteristische Form derart, dass man, wenn man will, hier von *Chlorella*-Zuständen sprechen kann. Was dabei das Auftreten des einen oder anderen Zustandes bedingt, lässt sich nur selten übersehen. Wenn CHODAT *Monodesmus*-Stadien bei den Arten der *Scenedesmus obliquus* und *acutus*-Gruppen vorwiegend in alten Kulturen beobachtet hat, und wenn ein solches Variieren der Form besonders auf festem Substrat eintrat, so ergibt sich wohl daraus, dass Veränderungen in den Wachstumsbedingungen am Standort dahingehende formumbildende Reize auslösen müssen. Schalten wir das Wort Polymorphismus aus, das soviel Streit ausgelöst hat und sehen wir in dieser zweifellos vorliegenden Erscheinung einen Ausdruck für eine relativ grosse Plastizität der betreffenden Art. Dabei lassen wir es zweifelhaft, in wieweit die einzelnen Zustände auch am natürlichen Standort auftreten können.

Auf 141 Seiten zieht CHODAT aus seinen Reinkulturen die Folgerungen für die Systematik der Gattung. Die verschiedenen Stadien machen es notwendig, die Abgrenzung der Gattung zu erweitern. Andererseits zeigten sich genug Unterschiede in dem Verhalten der einzelnen Formen, um die Aufstellung zahlreicher neuer Arten zu rechtfertigen. Verf. zerlegt die Gattung *Scenedesmus* in die Untergattungen *Eu*scenedesmus, *Rhynchodesmus*, *Desmodesmus* und *Chlathrodesmus* und unterscheidet über 100 Arten mit zahlreichen Varietäten. Bei jeder Art werden die beobachteten Zustände bemerkt und abgebildet.

FR. STEINECKE.

DEUTSCHES ARZNEIBUCH, 6. Ausgabe, 1926.

Wer ein Buch wie das Deutsche Arzneibuch beurteilen will, muss vor allen Dingen die Praxis des Apothekers im Auge haben. Daneben stellt es aber auch ein Werk dar, welches für den Nachwuchs des Standes ein Lehrbuch und einen Massstab für das, was von ihm nicht nur im Beruf, sondern auch in seiner Ausbildung gefordert wird. Es ist ja in Fachkreisen eine ausgemachte Sache, dass dies nicht immer zusammenfällt.

Zunächst vermisst jeder, der selber Praktikanten ausgebildet hat, das vordem vorhandene reiche Synonym-Verzeichnis. Es ist das entschieden ein Maagel. Wenn wir an die Zeit zurückdenken, in der wir oft ziemlich hilflos beim Handverkauf dastanden und unsere Zuflucht bei diesem Register suchten, so möchte man eher wünschen, dass dieses Register, dass die Bezeichnungen des Volkes für die Arzneimittel enthielt, eher vergrössert als einfach gestrichen worden wäre.

Eine ganze Reihe von Pflanzenprodukten sind neu aufgenommen worden: Agar-Agar, Faex medicinalis, Fructus Piperi nigri, Glandulae Thyrecideae exsiccatae, Mastix, Oleum Angelicae, Ol. Eucalypti, Oleum Persicarum, Oleum Rapae, Opium concentratum, Rhizoma Tormentillae. Es sind das alles Sachen, die bisher bereits schon im Apothekenbetriebe eine zum Teil sehr grosse Rolle spielten. Wenn da die Anforderungen an die richtige Beschaffenheit festgelegt worden sind, so ist das nur zu begrüssen. Für andere wäre das nun nicht so nötig gewesen: Oleum valerianae, Oleum Chenopodi antihelmintici, Oleum Citronellae und Rad Saponariae.

Man hätte da manchen der gestrichenen Artikel lieber beibehalten können, da diese mehr gebraucht werden, wie: Styrax, Tubera Aconiti und Cortex Rhamni Purshiani.

Andere Dinge, die nur als "Zierrat" im Arzneibuch standen und ein beschauliches Dasein als Ladenhüter in der Apotheke führten, sind der Ausmerzung anheimgefallen. Kein Praktiker wird denselben nachweinen: Cortex Simarubae, Folia Cocae, Cortex Cascarillae, Flores Rosae, Radix Taraxaci cum herba.

Auch der Blutegel Hirudines wartet nun nicht mehr vergeblich auf seinen Käufer. Die Leute, welche ihn verwenden, sind heute meistens in die Hände anderer Lieferanten geraten.

Ob die Umnennung alter Drogen gerade so nötig gewesen ist, das ist sehr zu bezweifeln. Der praktische Apotheker ist von solchen "philologischen Experimenten" wenig entzückt, weil sie vollkommen zwecklos sind und ihm nur neue Anschaffungen von Etiketten aufbürden, ohne dass dabei auch nur das geringste herauskäme. Dem Apotheker, dem Arzte und dem Patienten ist es wirklich völlig einerlei, ob er Cortex Citri oder Pericarpium Citri verwendet. Es ist auch prinzipiell wenig verständlich, warum ausgerechnet eine Kommission, die in der Nomenklatur der Pflanzennamen das Prioritätsrecht so scharf wahrt, dasselbe hier nicht auch anwendet. Pix Betulina, Pix Juniperi sind doch alle nur solche Namenspielereien.

Dagegen vermisst man eine Reihe von Pflanzenheilmitteln, die im Geschäftsbetriebe eine zum Teil sehr grosse Rolle spielen: Pulvis Insectarum, Herba Polygoni avicularis, Herba Equiseti, Herba Plantaginis, Herba Galeopsidis, Radix Primulae, Semen Phellandrii, Flores Chamomillae romanae usw.

Sie sind viel gebräuchlicher als Herba Meliloti, Fructus Cubebae und so weiter.

In den meisten Apotheken Deutschlands spielen diese Dinge nur da eine Rolle, wo sich noch ein Rest von der rühmlichen Tabackbeize der Laien erhalten hat.

Man sollte doch auch bei dem Zusammenstellen der Anforderungen an die Güte der Arznei-Mittel die weiten Kreise nicht völlig unberücksichtigt lassen, die eine Rückkehr zu den Pflanzen-Arzneien fordern. Es sind das nicht nur Laien, sondern sehr vielfach auch Ärzte.

Nicht zwecklos wäre die Aufnahme von Flores Cinae conditae gewesen, damit man dem mit diesem Mittel vielfach getriebenen Missbrauch steuern könnte und einen bestimmten Gehalt an Wurmsamen festlegen würde.

Für die Praxis sind dagegen sehr begrüssenswert die genaueren Anweisungen über Sterilisation.

Sollten diese Dinge mehr die praktische Seite der neuen Pharmakopoe betreffen, so muss man viel anerkennenswerter über den wissenschaftlichen Teil sich aussern. Wirklich ist er in pharmakognostischer Hinsicht sehr gut bearbeitet.

Eine ganz neuartige Erscheinung im Arzneibuch ist die Mikrochemie. Gelingt es doch mit ihrer Hilfe oft auf verblüffend einfachem Wege die Identität und Güte ei-

ner Droge nachzuweisen. Es wäre TUNMANN zu gönnen gewesen, wenn er das noch hätte erleben können. Dieser Untersuchung wäre überhaupt viel mehr Aufmerksamkeit zu schenken. In kurzer Arbeitszeit und mit ganz einfachen Mitteln kommt man damit zum Ziele. Es wäre da vor allem zu wünschen, dass der Kristallform in kristallographischer Hinsicht viel mehr Bedeutung beigemessen würde. Lassen sich doch auch bei Chemikalien mit diesen Hilfsmitteln, selbst bei verschwindend kleinen Mengen Identität und Reinheit feststellen, ohne dass viel Zeit vertan und viel Material und Reagenzien verschwendet würden. Allerdings muss da beschämt zugestanden werden, wie viel gerade in dieser Hinsicht noch zu tun ist.

Microsublimation und Microdestillation sind in der einfachen Form wie sie uns TUNMANN gab, gebracht worden und können ohne grosse Übung im Rahmen des Apothekenlaboratoriums durchgeführt werden.

Die Bestimmung des Gehalts an ätherischem Öl in den Kräutern, die deren Wert kennzeichnen, ist eine Neuerung, der man mit ganzem Herzen zustimmen kann. Wie weit sich das in der Praxis mit ihren Schwankungen nach den Erntejahren durchführen lässt, muss eben die Erfahrung zeigen. Vielleicht liesse sich die Bestimmung vereinfachen. Man könnte z.B. von der gemessenen Pentanmenge ein bestimmtes Volumen abdunsten. Es ist nämlich garnicht so einfach, "genau darauf zu achten, dass keine Tröpfchen der Salzlösung in das Kölbchen gelangen".

Die Praxis, auch die des viel besser eingerichteten und ausgebildeten Nahrungsmittelchemikers arbeitet mit Konventionalmethoden, die auf einfache Weise uns einen Masstab geben, auf was es ja allein ankommt.

Die weitere Verwendung des Mikroskopes bei der Beurteilung der Drogen ist sehr erfreulich, doch ist nach Ansicht des Referenten die Ausbildung des Pharmazeuten nicht ausreichend. Es wird daher eine grössere Berücksichtigung der Pharmakognosie gefordert werden müssen, doch ist dabei eine unbedingte Voraussetzung, dass die Ausbildung in Händen von Leuten liegt, welche die Apotheke ebenso gut kennen wie die Drogen. Eine Technik kann nicht durch Theorie allein erworben werden, noch weniger aber nach dem Spruch: "Wem Gott ein Amt gibt, dem gibt er auch Verstand."

Wenn in Nachstehendem noch einzelne Punkte hervorgehoben werden, so geschieht dies in voller Anerkennung der Vorzüglichkeit der Bearbeitung. Vollkommen ist nichts und so wird der eine oder andere etwas auszusetzen haben.

Ausdrücke wie "vereinzelt" sind oft sehr dehnbare Begriffe. Es wäre zum Beispiel bei den Stärkesorten entweder sehr einfach gewesen, eine "Stärkebestimmung" durch Inversion und nachfolgender Titration des Zuckers festzulegen. Will man dagegen die Kleien-Bestandteile nachweisen, so würde es sich doch lohnen, etwa vorzuschreiben: x gr Stärke werden mit a ccm Chloralhydrat in einem Reagenzglase gekocht b Minuten. Von der gut umgeschüttelten Lösung werden 60 Objektträger mit einem Tropfen beschickt.

Es wird ein Deckglas von 20 qmm aufgelegt und je f Gesichtsfelder betrachtet. Es dürfen nur in x von ihnen Kleienbestandteile auftreten.

Bei der Untersuchung auf Steinzellen z.B. Cortex Condurando, leistet Anilinchloral nach MEYER vorzügliche Dienste. Man kann alles gut überblicken und sieht die Gefässreste deutlich gelb gefärbt.

Eine gute Neuerung ist die kolorimetrische Vergleichung der Färbekraft des Safrans.

So schmerzlich es an sich ist, wenn eine Droge nicht in der Apotheke auf ihren Wirkungswert geprüft wird, so sehr dient die Standardisierung der Folia Digitalis der Allgemeinheit. Der wechselnde Wirkungswert war ja eine allgemein bekannte Sache und dadurch fällt auch die darauf gebaute Reklame der endlosen Zahl von Digitalis-Präparaten.

Besonders anzuerkennen ist die sorgfältige Bearbeitung der *Glandulae Thyreideae exsiccateae*. Stellt das doch eine ungemein wichtige Droge dar, die bisher in dieser Richtung völlig vernachlässigt worden ist.

Hervorgehoben möge noch die Verwendung des Tuscheverfahrens zum Nachweis von Schleim und die des Phloroglucins für vorkommende oder fehlende Verholzung sein.

Könnte man nicht vielleicht bei Seminis Lini Placenta einen Säuregrad nach Art der Kreis-Aragoschen-Zahl bei Mehluntersuchungen einführen? Diese würde sich auch sonst noch zur Normisierung eignen.

Alle Einzelheiten hervorzuheben, ist bei dieser Besprechung nicht gewollt. Möge die gründliche Arbeit auf diesem Gebiete auch hinreichend gewürdigt werden.

H. ZIEGENSPECK,

RAAB, W., Hormone und Stoffwechsel: Die Bedeutung der Hormone für den Stoffhaushalt tierischer und pflanzlicher Organismen. (Naturwissenschaft u. Landwirtschaft, Abhandlungen u. Vorträge, Heft 10, 1926, Freising, Datterer. - Preis: Mk. 12.)

Immer mehr macht sich in der Botanik die Einsicht geltend, dass auch in der Pflanze die Stoffwechsel- und Wachstumsvorgänge von hormonaler Beeinflussung abhängig sind. Erkenntnisse, welche in der Medizin durch die Arbeiten einer übergrossen Menge von Forschern durch ein Lebensalter hindurch angehäuft und ausgebaut wurden, waren auch für die Botaniker, denen die einschlägigen Untersuchungen sich besonders an den Namen HABERLANDTs anknüpften, grundlegend. Die allgemeine Biologie verbreitert ihren Einfluss immer weiter und überbrückt mehr und mehr den Abgrund, der zwischen der Tier- und Pflanzenwelt zu klaffen scheint.

So ist es gerade für den Botaniker eine wichtige und anregende Tat, dass uns in der vorliegenden Schrift klar und allgemein verständlich die tierphysiologischen Kenntnisse über Hormone, deren Auftreten Wirksamkeit, dargelegt werden. Aus der überreichen Literatur (das Literaturverzeichnis umfasst 1231 Nummern!) wird alles dargestellt, was über Hormone bekannt ist. Dass diese Darlegungen sich in allererster Linie auf die hohen Tiere beziehen, ist angesichts deren Spezialisation einerseits, des hervorragenden Interesses, das sie physiologisch und medizinisch bieten andererseits, aber auch wegen der relativ leichteren Beantwortung der Fragestellungen selbstverständlich. Während sonst die Pflanze das physiologisch einfachere und leichter zu erfassende Objekt darstellt, waren im vorliegenden Fall die Kenntnisse am hohen Tiere leichter erwerbbar. Doch haben diese auch für die Botanik das allergrösste Interesse, denn hier wird viel nachgeholt werden müssen, was bisher noch nicht untersucht wurde.

Aus der noch relativ armen botanischen Hormon-Literatur werden behandelt: die pflanzlichen Stoffwechselhormone und Tropismen. Bezüglich der Einwirkung tierischer Hormone auf pflanzliche Organismen wird, soweit ein Urteil abgegeben werden kann, festgestellt, dass das Insulin eine assimilationsfördernde, das Schilddrüsenhormon eine wachstumsanregende auch in pflanzlichen Organismen entfaltet.

CARL MEZ.

ROSENBERG, O., Ueber die Verdoppelung der Chromosomenzahl nach Bastardierung. (Ber. D. bot. Ges. XXXXIV, 1926, p. 455.)

An den Anfang seiner Betrachtung stellt der Verfasser die Beobachtung von diploiden Nachkommen in der F5-F6 bei den *Aegilops ovata-Triticum dicoccoides*-Bastarden von TSCHERMAK und BLEIER. Ebenso merkwürdige Zahlen hat KIHARA bei *Triticum x Secale* gefunden, nämlich die Summe der Eltern 21 + 7 = 28.

Die Geminibildung unterbleibt im letzten Falle mehr oder minder. Aus der Pollenmutterzelle entsteht keine Tetrade, sondern nur eine Diade. Die einzelnen Körner haben zudem verschiedene Grössen. Nur die grossen Pollenkörner der Diaden sind keimfähig.

ROSENBERG hat derlei Dinge auch schon früher bei der Gattung *Hieracium* auffinden und auch hier die Entstehung beobachten können. Die heterotypische Teilung wird normal eingeleitet, aber sie kommt nicht zu Ende, sondern der Kern bildet einen Regressionskern und dieser teilt sich dann unter chromosomaler Teilung in

einem homöotypischen Schritte. Die Kerne der so entstandenen Zweierpollen sind diploid.

ROSENBERG glaubt nun, dass die Teilung der Kerne auch so verlaufen kann, dass an einigen Stellen wohl eine heterotypische Teilung eingeleitet werden kann, aber diese wird nur für eine Ecke völlig durchgeführt. Als Produkt entstehen dadurch zwei verschieden grosse Kerne. Jeder von beiden bildet die homöotypische Spindel: So erscheinen grosse und kleine Pollen neben einander.

Diese Beobachtungen sind für den Referenten nun besonders interessant, weil er bei dem Studium der ungemein reichen Fülle der Artbastarde aus dem Kreise der *Dactylorchis*-Gruppe auf hier ungemein leicht studierbare Erscheinungen stiess, die er unter dem Begriffe der "succedanen Chromosomenspaltung" eingehend verfolgen konnte (MEZ, Archiv V (1924), p. 457 - 470). Es liess sich hier zeigen, dass eine Disharmonie der Teilungsgeschwindigkeit der einzelnen Chromosomen beim Spalten die Ursache der abnormen Erscheinung war. Vollzog sich die Spaltung zum homotypischen Schritt sehr frühzeitig, so wurde der heterotypische Schritt völlig unterdrückt: Es entstanden die Diadenpollen. War die Spaltung nur teilweise vorausgeeilt, so kam es zu ganz merkwürdigen Verteilungen der Chromosomen. Gelangten die ungespaltenen Chromosomen in die eine Zelle der heterotypischen Diade, so holten sie die Spaltung nach. War die Spaltung aber schon bei der heterotypischen Teilung zu weit vorgeschritten, so wurden die Hälften auseinander gerissen wie ein Teil der Gemini. Da sie nun keine Spaltung mehr vollzogen, so gaben diese Dinge zu einer ganz merkwürdigen Verteilung Anlass.

Der Referent möchte auch an dieser Stelle auf diese Merkwürdigkeit hinweisen, welche mit den ROSENBERGschen Beobachtungen vielfach übereinstimmen dürfte. Letztere sind vielfach nur ein Spezialfall dieses unabgeklungenen Seins der beiden Teilungsschritte der Reduktionsteilung.

Da es dem Referenten aber auch gelang, diese succedane Chromosomen-Spaltung auch in den vegetativen Spindeln aufzufinden, so eröffnet sich in dieser Beobachtung eine cytologische Erklärungsmöglichkeit für die vegetative Entstehung einer Aufspaltung eines Bastardes, welche wir so häufig in den Blüten von *Verbena* und in den Wurzelschösslingen von *Linaria*-Bastarden beobachten können. Ref. möchte hier noch auf die Beobachtung einer vegetativen Aufspaltung bei *Orchis sesquipedalis* hinweisen. Er hatte Knollen dieses Artbastardes aus *Orchis paluster* und *O. maculatus* im Herbst aus Südfrankreich erhalten. Die Knollen waren aus dem Erdreich herausgenommen worden. Hierbei erfolgt bei einem die Schädigung des Hauptsprosses. An dessen Stelle waren schlafende Augen durch Korrelationsstörung in Vierzahl zum Treiben gekommen. Es war nun ungemein charakteristisch, die Triebe der einzelnen Augen zu beobachten. Sie hatten gefleckte und ungefleckte Blätter derart, dass jeder Trieb gleiche Blätter trug. Ein kümmerlicher Blütenstand wurde nun in dem Vermehrungsrudel gebildet und dieser war ein *Orchis maculatus* geworden. Andere eingepflanzte Knollen waren nicht geschädigt worden: diese erblühten in Ostpreussen zu typischen *Orchis sesquipedalis*.

H. ZIEGENSPECK.

FUEHNER, H., Solanaceen als Berauschungsmittel. Eine historisch-ethnologische Studie. (Arch. f. experiment. Pathologie und Pharmacologie CXL (1926) p. 281 - 294.)

Durch einen während des Weltkrieges in Lettland vorgekommenen Kriminalfall war Verf. als pharmakologischer Sachverständiger auf die Verwendung der *Scopolia carniolica* zu das Licht scheuenden Zwecken aufmerksam geworden. Eine Lettin hatte mehreren einquartierten deutschen Soldaten die Abkochung frisch dem Garten entnommenen *Scopolia*-Wurzel beigebracht, um sich mit ihnen "einen Scherz zu machen". Derartige Verwendung der Wurzel sei bei den Litauern noch vielfach bekannt. Böse Absicht sei dabei so wenig im Spiel, dass man sich diesen Scherz mit guten Freunden zur allgemeinen Belustigung, sozusagen als "Gesellschaftsspiel" erlaube,

ähnlich wie der Kokainist seine kokainschnupfenden Freunde einlädt, und seinen Ehrgeiz darin sucht, alle recht "irre" zu machen.

An diesen Einzelfall sich anschliessende sehr umfangreiche Literaturstudien des Verf. haben hoch interessante Ergebnisse über durch Solanaceen, besonders *Atropa*, *Hyoscyamus*, *Datura* in Europa, durch andere alkaloidhaltige Vertreter der Familie in aussereuropäischen Ländern bewirkte Rauschzustände ergeben.

Lange ist bekannt, dass Abkochungen solcher Solanaceen oder Teile resp. Dünste dieser zu erotischen Zwecken verwendet werden, denn die narkotischen Solanaceen stellen seit den ältesten Zeiten wichtige Aphrodisiaka dar. Es wird verwiesen auf Genesis 30, 14 - 17, wo die *Mandragora*-Früchte ("dudaim"= Liebesäpfel) der RAHEL den lange vermissten Kindersegen brachten, auf die griechische APHRODITE MANDRAGORITIS und auf den mittelalterlichen Badestuben-Brauch, "Pilsensam" auf den Ofen zu streuen und dadurch Männlein wie Weiblein, die in der Badewanne sassen, anzuregen. - Auf die in Russland bekannte Erscheinung, dass auf die heisse Herdplatte gestreuter Bilsenkraut-Samen die Sinne benebelte und auf ähnliche Anwendung des Stechapfels durch die Zigeuner bei betrügerischen Manövern wird erinnert.

Auch auf die äussere Haut applizierte Solanaceen-Extrakte werden resorbiert und bringen cerebrale Wirkungen hervor. "Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die narkotische Hexensalbe ihre Opfer nicht nur betäubte, sondern dasselbe den ganzen schönen Traum von der Luftfahrt, vom festlichen Gelage, von Tanz und Liebe so sinnfällig erleben liess, dass es nach dem Wiedererwachen von der Wirklichkeit des Geträumten überzeugt war. Die Hexensalbe, bestehend aus Tollkirsche, Bilsenkraut, Stechapfel (und später auch Aconit), stellte in dieser Weise ein Berauschungs- und Genussmittel des armen Volkes dar, dem kostspielige Genüsse versagt waren."

"Hexensalben sind in ihrem Gebrauch sicherlich uralt und ihre Verwendung geht in prähistorische Zeiten zurück. Anklänge davon finden sich noch deutlich bei HOMER (Jlias 14, 170 ff.): die Fahrt der HERA nach den Höhen des Idaberges zum Beilager mit ZEUS, nachdem sie sich vorher, allerdings nicht mit "Hexensalbe", sondern nach dem Jlias, poetisch verklärt, mit Ambrosia gesalbt hat, trägt noch unverkennbar die Züge einer "Hexenfahrt" an sich".

"Bemerkenswert ist die vielfach auftauchende Vorstellung der Verwandlung in Tiergestalt durch die Salbe. Die deutschen Hexen glaubten sich in Katzen, Hasen, Eulen, Gänse und andere Tiere verwandelt. Eine nächtliche Verwandlungsszene eines Weibes in eine Eule durch Einreiben des nackten Körpers von der Ferse bis zum Scheitel schildert uns ausführlich der Dichter LUCIAN in seinem "goldenen Esel". Hierher gehört auch die Lycanthropie, der bei den Indogermanen sich überall findenden Werwolfglauben, wobei die Umwandlung in einen alles zerreissenden Wolf gleichfalls durch Gebrauch einer Salbe erfolgen konnte. Ausser den Solanaceen enthielten manche Hexensalben auch Aconit. Gerade durch diesen Zusatz, mit seinen die sensiblen Nervenenden der Haut erst erregenden, dann lähmenden Alkaloiden, konnte die Autosuggestion der Tierverwandlung, des aus dem Körper hervorwachsenden Haar- oder Federkleides, entstehen, wie wir heute ähnliche von der Haut ausgehende Sinnestäuschungen bei den Kokainisten beobachten". - An die Bedeutung Hyoskyamos = Schweinsbohne und die Verwandlung der Gefährten des OSYSSEUS durch die Zauberin KIRKE dadurch, dass ihnen mit den Speisen "betäubende Säfte" beigebracht wurden, wird erinnert.

"Die Verwendung eines Genussmittels in Salbenform ist eine der primitivsten. Sie zeigt, wie erwähnt, alte mythologische Beziehungen zur entsprechenden Verwendung der Ambrosia bei HOMER. Die Nahrung der Götter dient gleichzeitig als Salbe. Eine bemerkenswerte Parallele hierzu finden wir bei den alten Mexikanern: J.G.MÜLLER erzählt in seiner Geschichte der amerikanischen Ur-Religionen, dass die mexikanischen Priester aus betäubenden Kräutern und giftigen Tieren eine Salbe angefertigt haben, die sie "Nahrung der Götter" nannten. Mit dieser bestrichen sie sich den Leib und gerieten dadurch in einen ekstatischen Zustand, in dem sie mit ihren

Göttern in Verbindung traten. Wir sehen hier eine sicherlich aus Solanaceen bereitete richtige Hexensalbe, die aber in diesem Fall nicht als Genussmittel diente, sondern zur Herbeiführung religiöser Extase".

Auch in Europa scheinen die Solanaceen früher zu Kultzwecken Verwendung gefunden zu haben. "Hierauf weisen unter den uns überlieferten griechischen Namen für das Bilsenkraut die Bezeichnung "Apollinaris" und "Pythonion" als Pflanzen des weissagenden phytischen APOLLON hin". - An die Wirkung der Narkotica in Dampfform erinnert die aus Dämpfen weissagende delphische PYTHIA.

Bis in die neuen Zeiten haben die Solanaceen Verwendung zur Bereitung von Rauschtränken, besonders in Verbindung mit alkoholischen Getränken, gefunden. Von der ägyptischen HATHOR-Sage ab über altchinesische Quellen bis ins 17. Jahrhundert lässt sich der Zusatz von Mandragora resp. Bilsenkraut zum Bier nachweisen, um dasselbe stärker, d.h. mehr berauschend zu machen. Nicht seltene Erkrankungen (zu denen auch derjenige der Bürgerstadt Pilsen gehört!) erinnern an das Bilsenkraut. Bier. "Vielleicht ist sogar an die Möglichkeit zu denken, dass Massenerkrankungen früherer Zeiten, wie die Tanzwut und Ähnliche, mit einer Bilsenbiervergiftung zusammenhängen".

CARL MEZ.

FLODERUS, E., On the Salix Flora of Kamtschatka.(Arkiv för Botanik Bd. 20, Nr. 6. Stockholm 1926.).

Eine der wichtigsten Aufgaben der gegenwärtigen *Salix*-Forschung ist die, aus dem ungeheuren Wust von Formen, die uns in der Natur gegenüber treten, die Merkmale der reinen Arten herauszuarbeiten und damit den Boden für die Möglichkeit zu gewinnen, die unendliche Mannigfaltigkeit der Bastardformen richtig zu deuten. Die klare Erfassung und konsequente Durchführung dieses Gedankens ist - in wohltuendem Gegensatz zu manchen älteren Autoren, die oft recht kritiklos Kreuzungsformen als neue Arten beschrieben - bereits das Verdienst der früheren Arbeiten des Verf. über die Weidenflora von Nowaja Semlja (1912) und Grönland (1923) und nicht weniger der vorliegenden, die sich in erster Linie auf die Sammlungen der schwedischen Kamtschatka-Expedition (1920 - 1922) und das Weidenmaterial des Petersburger Herbars begründet.

Wie die benachbarte Tschuktschanhalbinsel weist Kamtschatka eine verhältnismässig reiche Weiden-Flora auf. FLODERUS erwähnt und beschreibt 20 Arten, von denen *Salix pseudopolaris* (verwandt mit *S. polaris*), *S. longipetiolata* (mit *S. arenata Turcz* vom Verfasser in das neue Subgenus *Petiolatae* gestellt), *S. parallelinervis* (der *S. phylicifolia* nahe stehend) und *S. Hultenii* ganz neu sind. Desgleichen werden von *S. hastata L.* und *S. pentandra L.* die neuen Subspecies *psiloides* und *pseudopentandra* beschrieben.

Eine pflanzengeographisch auffallende Feststellung ist die, dass auch *Salix reptans Rupr.* in Kamtschatka vorkommt. Da diese Weide bisher nur aus Nowaja Semlja und Waigatsch (ihrem Massenzentrum), und den benachbarten Gebieten des Festlandes (Nordrussland bis etwa zur Jenissei-Mündung) nebst Kolgujew bekannt war, wird ihr Areal damit sehr erheblich erweitert, und die Frage nach ihrem Entstehungsalter erscheint durchaus in einem etwas anderem Lichte als bisher.

In einer kurzen Zusammenfassung geht der Verf. auch auf die geographischen und biologischen Verhältnisse ein. - In der subalpinen Region Kamtschatkas sind *Salix sachalinensis Fr. Schm.*, *S. Gmelini Pall.*, *S. macrolepis Turcz.*, *S. Hulteni Flod.*, *S. pseudopentandra Flod.* und *S. hastata L.* nebst ihrer ssp. *psiloides Flod.* zu Hause.

Heide und Moor dieser Region bevölkern besonders *S. parallelinervis Flod.* und *S. fuscescens Ands.* - In der arktisch-alpinen Region werden 3 Untergruppen unterschieden: 1) Auf den Streifen arktischen Gebietes sind beschränkt: *S. pulchra Cham.* und *S. longipetiolata Flod.* - 2) In diesem arktischen Gebiet und der alpinen

S. cuneata Turcz, *S. arctica Pall.* und *S. glauca L.* vor; die letzte aber fast niemals unvermischt. - 3) Auf die alpine Region allein beschränkt sind: *S. pseudopolaris*, *S. erythrocarpa Kom.*, *S. berbertifolia Pall.* und *S. reptans Rupr.*

Man stand lange Zeit auf sehr unsicheren Füssen bezüglich der Weidenflora Kamschatkas. Fast jeder Autor, der darüber berichtete (PALLAS, CHAMISSO, LEDEBOUR, ANDERSEN, HERDER) erwähnten andere Arten Erst die Forschungsreisen KOMAROWs brachten mehr Licht in das Dunkel, das nunmehr als ziemlich verscheucht gelten kann.

H.STEFFEN

UNGERER, E., Die Regulationen der Pflanzen. (Monographien a.d. Gesamtgebiet der Physiologie, X, 1926. - Berlin, Springer.).

Häufig macht man dem Philosophen den Vorwurf, dass er sich nicht genügend mit den Ergebnissen der Naturwissenschaft beschäftige, während man dem Naturwissenschaftler umgekehrt die geringe philosophische Vorbildung verübelt. Beides hat, besonders in unserer Zeit der überstarken Spezialisation, selbst in den Teildisciplinen der Einzelfächer eine gewisse Berechtigung. Es ist daher nur zu begrüssen, wenn ein Philosoph sich in so gründlicher Weise mit den Ergebnissen einer Teilwissenschaft beschäftigt, wie dies UNGERER in diesem Buche getan hat. Er dürfte sowohl der Philosophie wie der Botanik gerecht geworden sein.

Es ist insbesondere eine so eingehende Beleuchtung des Zweckgedankens von geisteswissenschaftlicher Seite zu begrüssen. Diese ist erkenntnistheoretisch auch dazu viel mehr berufen wie der Naturwissenschaftler. Das Buch ist daher als eine Leistung der Naturphilosophie zu betrachten und zu würdigen.

Der Verf. stellt sich die Aufgabe, "die grundsätzliche Berechtigung der teleologischen Betrachtungsweise und ihre Grenzen darzulegen und sie auf das gesamte Tatsachenmaterial der wissenschaftlichen Botanik systematisch anzuwenden".

Dem Vorurteil wird ebenso begegnet, dass man in jeder Teleologie gleich einen mehr oder minder verkappten Vitalismus sieht und somit verwirft, wie dem unberechtigten Bestreben hinter allen "Anpassungserscheinungen" einen deus ex maschina zu sehen. Mit Kausalbegriffen allein lässt sich der Sachverhalt des Lebensgeschehens nicht darstellen, sondern dazu müssen Ganzheitsbegriffe kommen, wie es bewusst oder unbewusst immer geschehen ist. Er stellt sich damit auf den Boden der DRIESCHschen Philosophie. "Und dieses Übersehen der besonderen Kennzeichen des Lebensgeschehens gegenüber der Gesamtheit der Vorgänge im Anorganischen ist ein für die Forschung zum mindesten so folgenschwerer und hemmender Auswuchs einer missverstandenen Mechanistik, als das Verbauen aussichtsreicher Forschungswege eine üble Folgeerscheinung missverstandener vitalistischer Theorien sein kann". "Den Vorgängen am Organismus gegenüber entsteht unabweisbar die Denkforderung der ursachlichen Verknüpfung; mit der blos raumzeitlich geordneten Beschreibung der Vorgänge, wie sie sich darbieten, entsteht noch keine endgiltige Ordnung für das Denken, keine Wissenschaft".

"Die besondere Folge der Werdezustände beim Organismus lässt sich nur dadurch erfassen, dass man sagt, dass die Vorgänge an den Teilen desselben überaus häufig eine Beziehung zur Erhaltung der Ganzheit des Beharrlichen aufweisen, an dem sie sich abspielen. In der Besonderheit der Ursachen-Beziehungen drückt sich eine neue Form der Ordnung aus, die der kausalen gleichwertig zur Seite steht, die Ganzheits-Beziehung. Um ihr Ausdruck zu geben, kann man die von ihr getroffenen Vorgänge Ganzheit-erhaltend nennen". Diese Gedankengänge sind besonders wertvoll weil die Botanik so vielfach nach dem Spruche gehandelt hat: "dann hat er die Teile in der Hand, fehlt leider nur das geistige Band."

Nur in diesem Sinne haben die Ausdrücke einen Sinn: Regeneration, Kompensation, Adaption und Pathologie.

Die Ganzheitsbeurteilung geht der Entscheidung für Mechanismus oder Vitalismus methodisch voraus. Das "Seelische" braucht sie ebenso wenig wie ein Gesetz der

Zweckmässigkeit der Reaktion. Das unterscheidet sie von der Zweckbetrachtung der arstotelischen Metaphysik und des Darwinismus.

"Der Organismus ist ein Naturding von einem hohen Mannigfaltigkeits-Gesetz der es zusammensetzenden Stoffe ihrer Anordnung und der an ihm sich vollziehenden Veränderungen, bei dem ein grosser Teil der Vorgänge so verläuft, dass sie die Erhaltung der Ganzheit dieses Naturdinges bedingen oder zur Erzeugung und Erhaltung von Naturdingen derselben Art führen."

Besonders möge jener Satz betont werden: "Die richtig angewandte Teleologie erklärt weniger die Tatsachen; sie stellt der kausalen Forschung die Aufgaben."

Es kann natürlich nicht unsere Aufgabe sein, die Fülle von Gedanken und Beispielen hier nur einigermassen wiederzugeben, doch möchten wir das Lesen des Buches besonders unseren angehenden Fachgenossen empfehlen, welche in der Naturwissenschaft nicht nur ein Sammelsurium von auswendig zu lernenden Dingen sehen, sondern auch sich darüber Klarheit verschaffen wollen, dass alles zu einem naturphilosophischen Ganzen zu verwerten ist. Das wird zu neuen Fragen führen, und diese sind doch der wesentliche Fortschritt.

H. ZIEGENSPECK.

HABERLANDT, G., Ueber den Blattbau der Crataegomespili von Bronvaux und ihrer Eltern. (Sitzungsber. Akad. Berlin XVII, 1926, p. 170 - 208).

Den Ausgangspunkt zu dieser wichtigen Arbeit bildeten die Abweichungen bei den Spaltöffnungen sexueller Bastarde. Bei ihnen zeigten sich solche Entwicklungsstörungen infolge "disharmonischer Verbindung verschiedener Idioplasmen". Luxurierungs-Erscheinungen tauchten ebenso auf wie frühes Absterben; dazwischen lagerten sich Hemmungs- und Missbildungen.

Da lag es nun ungemein nahe, auch einmal die vegetative Symbiose von zwei getrennten Genkomplexen zu untersuchen, wie sie in den Pfropfbastarden vorliegen. Gleichzeitig wäre damit auch viel für die Einsicht in den Aufbau des Gewebes, ja den Bauplan der ganzen Pflanze gewonnen.

"Im anatomischen Bau der Laubblätter stellen die histologischen Merkmale teils mosaikartige Kombinationen der elterlichen Merkmale dar". Es würde zu weit führen, alle Einzelheiten hier aufzuzählen, dazu muss auf die Lektüre der Abhandlung hingewiesen werden.

Das, was uns hier vornehmlich interessiert, sind die Rückschlüsse, welche auf die Entstehung dieser Formen gezogen werden können.

1) Die Erklärung als sexuelle Bastarde insofern als die Unterlage ein solcher war, wird aufgegeben, da unterhalb der Pfropfstelle echte Weissdornsprosse hervorgetrieben haben.

2) Sie könnten Hyperchimären sein. Diese seien entstanden durch Zusammentreten von Zellen beider Eltern zu einem Meristem. Es ist zwar so eine innige Vereinigung und Beeinflussung der beiden Elemente möglich, aber nach BAUR müssten alle Sprosse entweder rein oder Sectorialchimären sein. Da dies nicht so ist, ist die Ansicht erledigt.

3) Sie sind Burdonen im Sinne WINKLERs. Zwei vegetative Zellen seien mit einander verschmolzen. Dadurch, dass immer oder oft der übertretende Kern geschwächt worden wäre, würde der nicht übergetretene als stärker erscheinen. Auch könnte eben ein Elternmerkmal dominant sein.

Aus dieser Verschmelzung könnten drei Etagen entstanden sein: Dermatogen, Periblen und Plerom, oder es hätte sich aus diesem Produkt zunächst ein wildes Gewebe gebildet, aus dem sich dann erst die Histogene herausgegliedert hätten. Da sich daran nicht nur der Burdo, sondern auch das andere Gewebe beteiligt haben kann, so ist es nicht unmöglich, wenn nur das eine oder auch noch ein Teil des anderen Keimblattgewebes aus dem Verschmelzungsprodukt gebildet hätte, der andere Teil aber rein wäre

Eine gewisse Schwierigkeit liegt nun in der Tatsache, dass die Schädigungen des übergehenden Zellkernes auf alle seine Abkömmlinge übergegangen sein sollen.

Da könnte denn eine Art von Reduktionsteilung über diese Klippe hinweghelfen. Diese hätte dann eine verschiedenartige Genkombination hervorgerufen. Wenn man eine Kernverschmelzung annimmt, so drängt sich die Gleichheit der Anzahl der Chromosomen bei Eltern und Pfropfbastard (32) zur Annahme einer solchen Regeneration der diploiden Zahl.

Bedeutend schwieriger steht es mit den so häufigen Rückschlägen in die Eltern. Man beobachtet zwar auch, besonders an Wurzelschösslingen von *Linaria*-Bastarden das Rückschlagen in die Eltern, aber das ist doch nicht so häufig. Auch bei *Verbena*-Arten sieht man das selbst innerhalb einer Blüte.

Weiter spricht die gestörte Fruchtbarkeit bis Sterilität sehr für die Bastardierung.

Alles in allem spricht viel für, nichts gegen die Burdonen-Theorie entscheidend.

4) Sie sind Periklinalchimären im Sinne BAURs. HABERLANDT greift nun die Stützpunkte gerade dieser Theorie an. Die Haare, die Blattepidermis und das Blattinnere sind Mittelbildungen zwischen den Eltern. In der extremen Fassung ist auch diese Theorie unhaltbar geworden. Dennoch ist diese Annahme durch die Hormone zu retten. Durch sie könnte ein Einfluss von ferne gelagerten Kernen oder auch Protoplasten ausgeübt werden.

Jedes Produkt wäre dann aus dem Gleichgewicht von zelleigenen und zellfremden Stoffen entstanden. Hierdurch könnten auch sonst latente Möglichkeiten verwirklicht werden. Ist kein harmonisches Zusammenwirken möglich, so entstehen eben Missbildungen. Man könnte so von einer Interferenz der morphogenen Stoffe reden.

Wie verhalten sich nun die anderen wirklichen Pfropfbastarde? Mittelbildungen fehlen bei *Cytisus Adami*. Das, was man allenfalls als solche anschauen könnte, kann leicht durch die Beeinflussung der Gewebe bei der Entwicklungsmechanik gedeutet werden. Bei den *Solanum*-Chimären dagegen kommen sie vereinzelt vor.

Dagegen könnte man eben geltend machen, dass in einem Falle eine gegenseitige Beeinflussung leichter erfolgt, im anderen schwerer.

Da müssten entschieden noch weiter ausgedehnte Untersuchungen einsetzen. Insbesondere wäre das Studium der Sectorial-Chimären hier besonders wertvoll, weil man da noch viel mehr Kombinationsmöglichkeiten hat. Untersuchungen an diesen Objekten sind von HABERLANDT nicht vorgenommen worden.

Mit gewisser Vorliebe entwickelt er nun die Möglichkeiten der hormonalen Beeinflussung. Es können die morphogenen Stoffe über die Grenzen der Zellen hinausgehen und im Gewebe wirken. Da aber steht mit einem Male der Fragenkomplex auf, der sich an das "Determinationsproblem" anschliesst.

Wie kommt es nun, dass diese Stoffe gerade da wirken, wo sie wirken sollen? Wie kommt es, dass gerade diese Zellen auf diese Stoffe gestimmt sind und andere, nur anders gelagerte nicht?

"Man wird so zu der Annahme eines Bauplanes gedrängt, der die Funktion des Zellkernes, ihrer Chromosomen und Gene überlagert ist. Wer sich nicht entschliessen kann, hier mitzumachen, der muss die Periklinaltheorie fallen lassen und sich zur Burdonen-Theorie bekennen".

HABERLANDT versagt es sich, auf diese Fragestellung eine Antwort zu geben.

Es muss also auch dieser Angriff mit einem ebenso grossen Fragezeichen enden, wie die experimentelle Organographie und Morphologie.

Wir möchten aber glauben, dass die Untersuchung von STEINECKE bei *Bryopsis*, das Auffinden des Wanderns des Chlorophylls in den durch das Licht polarisierten *Equisetum*-Sporen und dergleichen mehr uns heute das Determinations-Problem etwas dem Verständnis näher gerückt hat. Nicht in dem Masse wie beim Tiere ist eben auch das Gewebe der Pflanzen determiniert in so fern, als die der Anlage nach in allen Zellen gleichmässig vorhandenen Merkmale eben durch die Art der Entstehung zum Teil unterdrückt, zum Teil verstärkt sind. Das gegenseitige Verhältnis von

Kern und Protoplasma ist bei den Zellen verschiedener Gewebe der gleichen Pflanze durchaus verschieden. Es gibt vielleicht zu denken, dass immer da, wo eine vegetative Zelle wieder in das Teilungsgewebe übergeht, zunächst förmlich eine kleinere Zellkernmasse abgestossen wird. Man könnte sagen: die Zelle entledigt sich des Teiles ihrer Determination, der für sie wertlos ist. Das Verhalten mancher Bastarde bei den Zellkernteilungen ihrer Sexualzellen gibt uns in der succedanen Chromosomenspaltung direkt ein Bild von diesem Abstossen von Ballast. Jedem, der das Entstehen von Adventivteilungs-Geweben und Sexualzellen genauer betrachtet hat, drängen sich solche Gedanken auf. Nach den Ursachen dieser Determination zu fragen, heisst aber derzeit das Rätsel der Pflanzengestalt lösen zu wollen.

Darin muss man HABERLANDT recht geben, unsere Zeit ist dazu noch nicht imstande, diese Fragen anders als durch Theorien zu lösen, welche nur dann einen Wert besitzen können, wenn sie zu neuer Forschung anregen.

Immerhin muss man in unserer Zeit der engsten Spezialisation dankbar sein, wenn der Mahrruf des Blickes nach dem Ganzen ertönt.

H. ZIEGENSOECK.

KRUEGER, P., Die Rolle des Kerns im Zellgeschehen (Naturwissensch. XV (1926), Heft 47, p. 1021 - 1029).

Es ist für den Botaniker immer sehr wertvoll gewesen, sich mit den Ergebnissen der tierischen Cytologie zu beschäftigen, da sich selten in einem Gebiete so grosse Parallelen ziehen lassen wie hier. Selten kann man die Einheit des Lebens so deutlich erkennen, wie nach diesen Vergleichen. Zudem berücksichtigt der Verfasser in weitem Masse auch unsere botanische Literatur.

In der Einleitung weist er auf die Kernplasmarelation hin, die ja auch in der Botanik von TISCHLER in hohem Masse gepflegt wird. Auch der Referent hatte in seiner Arbeit über die Axen der Orchideen, welche bald erscheinen wird, reichlich Gelegenheit, diese sehr fruchtbaren Gedankengänge bei der Entwicklung der Organe zu verfolgen. Wir sind im allgemeinen noch nicht genügend an diese auch bei uns sehr fruchtbaren Schlüsse gewöhnt.

Weit wichtiger und für uns noch lehrreicher sind die Angaben über die Funktion der Nucleoli.

Es soll nun zunächst unsere Aufgabe sein, die Hauptergebnisse aus der Arbeit zusammenzufassen.

Der Verlust der Nucleoli bei der erschöpfenden Reizung der Submaxillardrüse ist eine sehr lange bekannte Erscheinung. "Man könnte an eine Umwandlung der Substanz in Schleimstoffe denken. Beide Arten von Eiweisstoffen sind kohlenhydrathaltig, sodass eine Umwandlung relativ leicht möglich ist."

Bei Wundreiz wandern die Kerne an die verletzten Stellen, gleichzeitig schwellen Kern und Nucleolus, wie HEITZ 1925 fand an.

Besonders in Drüsenzellen ist die Abscheidung von Stoffen aus dem Kern in das Cytoplasma deutlich wahrzunehmen.

Der Altmeister der Cytologie, HEIDENHAIN (1883), fand bereits in der Pancreasdrüse das Auswandern der Kernkörperchen und MACALLUM (1891) kennzeichnete das als einen normalen Vorgang.

Die charakteristischen Veränderungen während und nach der Verdauung in den Kernen bei *Drosera* von HUIE (1917) können nicht anders als Fermentabgabe ins Protoplasma gedeutet werden.

Ja, nach neueren Untersuchungen von GRESCHIK (1915) ist allen Formen der bläschenförmigen Secretion der nucleäre Ursprung des Secretes gemeinsam. "Der grössere Teil der bei der Secretion hinausbeförderten Masse ergibt sich aus den Nucleolen, deren Substanz nimmt flüssigen Charakter an und sammelt sich um eine zentrale

Chromatinmasse herum an in Form eines Hofes. In diesem löst sich auch Chromatin. Wenn nun genügend Substanz in Lösung geht, begibt sich ein Strom gegen die Oberfläche der Zelle. Entweder muss er durch die Kernmembran hindurch diffundieren, oder aber diese ist nicht mehr zu beobachten. Bei diesem Vorgang erschöpft sich der Kern, bis nur noch ein Nucleolus übrig bleibt."

Ein gutes Beispiel hierfür ist die Spinndrüse der Schmetterlinge. "Die Nucleolensubstanz (MAZIARSKI 1910) liefert das Material für den Secretionsprozess. Mit der Zunahme der Drüsentätigkeit wird die Zahl der Nucleolen ausserordentlich vermehrt; sie durchbrechen die Kernmembran an der Spitze fadenförmiger Ausläufer und gelangen so ins Cytoplasma."

Ein anderes genau untersuchtes Objekt sind die Zementdrüsen der Cirripedien. Auch bei diesen stammt das Secret aus den Nucleolen (P.KRÜGER 1923).

Die amöboiden Kerne gährender Hefen (HENNEBERG 1917) und in den Kieselkörperzellen von Commelinaceen (MOLISCH 1918) rechnet Verf. gleichfalls hierher. - Ganz ähnliche Bilder spielen sich bei der Bildung von Chitin und Cellulose ab.

Wir möchten da vor allen die Kernbilder in der Chitin absondernden Doppelzelle der Eifollikel von *Nepa* hervorheben, welche täuschend an die in den Pilzverdauungszellen erinnern." Wie die Funktion des Kernes bei der Zellulosebildung im einzelnen zu denken ist, bleibt noch unbekannt."

Gleiche Verhältnisse wie bei Mykorrhizen: Zunahme der Nucleolarmasse, Anlagerung derselben an die Kernwand, häufig Auflösung dieser an der Seite der Cellulosebildung und Substanzverluste des Kerns sind neuerdings auch in den Bakteriengallen der Leguminosen, an tierischen Gallen und an den Wirtszellen der Haustorien gefunden worden.

Die Auswanderung der Nucleoli ist oft bei Eiern und an gereizten Nervenzellen beobachtet worden.

Auch aufbauende Stoffwechsel-Produkte, wie das Fett im Fettkörper der Biene, werden aus Eiweiss unter dem Einflusse ausgewanderter Kerngranula gebildet. Desgleichen ist die Melanin-Entstehung bei Melanosarcomen an eine Übererzeugung von Nucleoli geknüpft.

"Zusammenfassend kann man also sagen, dass wie nicht anders zu erwarten, die Bedeutung von Kern und Cytoplasma eine wechselseitige ist, dass aber doch dem Kern eine überragende Rolle für den geregelten Ablauf der Zellfunktion zukommt, sei es, dass in ihm wichtige Stoffwechsel-Prozesse ablaufen, sei es, dass er regulativ oder stimulierend in Vorgänge, die im Cytoplasma verlaufen, eingreift."

Vor diesem Schlussatz weist der Verf. noch einmal auf die Arbeiten von MAGNUS (1900) über *Neottia* hin.

Da nun der Referent über die Pilzverdauung der Orchideen seit langem arbeitet und eine neue bald erscheinende Arbeit, die diese Vorgänge im Zellkern bei diesem so überaus günstigen Objekt schildert, im Druck hat, so war er sehr über die wirklich gute Zusammenstellung erfreut, besonders deshalb, weil er zu ganz ähnlichen Schlüssen gelangt war. Daneben hat er mit VIERMANN zusammen eine Überarbeitung der Leguminosenknöllchen im Gange, die auch bereits ähnliche Ergebnisse gezeitigt hat.

Durch die Anwendung verschiedener Färbungen (besonders ist die Giemsafärbung da sehr gut) gelangten wir zu sehr wertvollen Ergebnissen:

Bei Orchideen konnten wir die Zerteilung des sehr grossen centralen Nucleolus beobachten. Er war mit einem grossen Hofe umgeben. Die sich ablösenden kleineren Nucleoli trennten sich von der grossen Vacuole auf. Die Vacuolen werden nun in die amöboiden Fortsätze des Kernes hinein ergossen. Da sich um den Kern eine Kappe von völlig ausgesogenen zu einer Masse verquollenen Pilzresten bildet, so gelangen die von den Nucleoli gebildeten Vacuolen entlang der feinen Fortsätze in die noch unverdauten Pilze hinein. Die Umgebung der Pilze mit Cellulosehülsen erfolgt erst viel später, wenn die Wurzel nicht mehr arbeitet.

Wir kamen nun zu dem Schlusse, dass nicht undefinierbare Stoffe in dem Zellkern gebildet werden, sondern die F e r m e n t e. Es ist eine Tatsache, welche zu denken gibt, dass das Nucleoprotein phorphorhaltig ist, die Phosphorsäure aber ein häufiger Begleiter, wenn nicht gar Bestandteil der Fermente.

Auch bei den Leguminosen, in denen wir die peptischen Fermente zur Zeit der Verarbeitung der Bakterien vorfanden, liess sich eine deutliche Koincidenz zwischen Fermentproduktion und Bakterienverdauung nachweisen. Die Cellulose-Umhüllung ist auch hier garnicht so sicher, wie angegeben wird. Es kann sich sehr leicht um unverdaute Reste handeln.

Hier ist es aber ein Ablösen von Fermentvacuolen, nicht kleiner Nucleoli. Das beobachtet man bei manchen Orchideen auch.

Es soll nicht unsere Aufgabe sein, hier die Ergebnisse unserer bald erscheinenden Arbeiten zu wiederholen, sondern wir möchten darauf hinweisen, dass es sich auch in vielen der oben beschriebenen Fälle weniger um eine Produktion von Stoffen aus den Nucleoli als vielmehr um Fermentproduktion handeln dürfte.

Der physiologischen Betrachtung der Cytologie eröffnen sich durch die Erkenntnis der Funktion der Nucleoli als Ferment-Produzenten neue Wege, auf denen manches interessante Resultat hinsichtlich der Determination der Zellen und so weiter erwartet werden kann. Es ist sicher kein Zufall, dass gerade die Sexualzellen oder deren Vorgänger so auffallend grosse Nucleoli und Kerne besitzen Man hat den Eindruck, als ob hier das Material für die fermentativen Prozesse aufgespeichert sei.

ZIEGENSPECK.

HAYEK, A., Allgemeine Pflanzengeographie. Mit 5 Textabbildungen u. 2 Karten. Berlin 1926.

In dem ansprechenden Werke wird eine möglichst kurze Übersicht über die bisherigen Ergebnisse der pflanzengeographischen Forschungen sowie der theoretischen Erwägungen geboten.

Es ist zu begrüssen, dass der Verfasser es vermieden hat, neue Fachausdrücke zu prägen, an denen es gerade in der Pflanzengeographie nicht mangelt, und dass er sich bemüht hat, den Sinn verschiedener termini technici dieser Disziplin zu entwirren. Man wird auf den 343 Oktavseiten des Buches alles Wünschenswerte erwähnt finden, und wer sich noch eingehender mit einzelnen Fragen beschäftigen und in die Tiefe dringen will, findet in dem beigegebenen, ziemlich umfangreichen Literaturverzeichnis im Anhange genügende Hinweise Hinweise. Ein ausführliches Sach- und Ortsregister am Schluss des Buches wird jeder Benutzer des inhaltreichen Werkes zu schätzen wissen und dem Verfasser dankbar sein. Desgleichen ist auch das beigefügte Pflanzenregister für jeden, der sich schnell orientieren will, von grossem Wert. Die in einer Tasche lose beigegebenen Karten (von LÖBER gezeichnet) gestatten eine bequeme Handhabung bei Benutzung des Werkes. Die 1. Tafel bringt eine Vegetationskarte der Erde in schwarz-weiss. Kältewüsten sind ohne Zeichen geblieben, während Matten, Tundren, Trockenwüsten, Steppen, Savannen u.s.w. durch besondere Zeichen hervorgehoben werden. Die Einwirkungen von Boden und Klima auf die Vegetation sind hier trefflich dargestellt und treten genügend deutlich hervor. Die 2.Tafel enthält eine farbige Florenkarte der Erde in gleichem Masstabe. Es werden hier berücksichtigt: I. das holarktische, II. das neotropische, III, das palaeotropische IV. das australische, V. das kapländische und VI, das antarktische Florenreich, jedes Reich mit verschiedenen Farben dargestellt und die Gebiete sowie deren Provinzen durch charakteristische Zeichen deutlich hervorgehoben und in grossen Zügen abgegrenzt. Bezirke wurden nicht mehr berücksichtigt, indessen schon hinsichtlich der Bewertung eines Gebietes herrschen verschiedene abweichende Auffassungen

Der Verf. behandelt in übersichtlicher wie eingehender Weise in den Abschnit-

ten ökologische, entwicklungsgeschichtliche und floristische Pflanzengeographie das ganze Gebiet. Am ausführlichsten (von Seite 4 - 120) wird der erste Abschnitt behandelt. Ganz abgesehen davon, dass über Ökologie der Pflanzen eine ausgiebige Literatur vorhanden ist, werden hier die anziehendsten Fragen der Pflanzengeographie sowie der Physiologie erörtert. Zunächst wird die Autökologie berücksichtigt in den Kapiteln über die auf die Pflanze einwirkenden äusseren klimatischen, edaphischen und biotischen Faktoren, über die Klimate in ihren Beziehungen zu Pflanzenverbreitung und Vegetationsformen. Gelegentlich der Erörterung der Wasseraufnahme aus dem Boden (S. 18) wird die zum Dogma gewordene SCHIMPERsche Hypothese von der "physiologischen Trockenheit" des Moorbodens und ihre Bekämpfung durch WESTFORT erwähnt, aber anscheinend nicht endgiltig zurückgewiesen. Die edaphischen Verhältnisse werden des weiteren eingehend geschildert und die organischen Nährstoffe der Saprophyten (S. 42) in Betracht gezogen.

Es trifft aber im allgemeinen nicht zu, dass "Holoparasiten" hauptsächlich die feuchtwarmen Tropengebiete bewohnen und grösstenteils den monokotylen Familien der Triuridaceen, Burmanniaceen und Orchidaceen angehören. Es liegt hier wohl ein lapsus calami vor und müsste es zweifellos Holosaprophyten heissen. Eingehend wurden die Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren geschildert. Der vielfache Nutzen mancher Tiere bei der Befruchtung und Verbreitung der Pflanzen ist offenbar und überwiegt den Schaden.

Auch die Beeinflussung der Pflanzen durch den Menschen, teils durch Ausrottung mancher wildwachsender Arten, teils durch Förderung der von ihm bevorzugten Kulturgewächse und durch Meliorationen des Bodens wird in einem besonderen Kapitel abgehandelt.

In dem Kapitel über die Klimate und ihre Beziehungen zur Verbreitung der Pflanzen werden die Versuche gewürdigt, eine Klassifikation derselben zu geben. Am ausführlichsten ist die von DRUDE unternommene Klassifikation mit 13 Klimagruppen, die zu den 4 Hauptgruppen: I. Iso-Gruppen, II. Tropo-Gruppen, III. Etesial-Gruppen und IV. Helio-Gruppen zusammengefasst werden.

Verf. gibt sodann einen Überblick über die mehrfachen Versuche, eine Gliederung der Vegetationsformen zu schaffen, von denen die Gruppierungen von WARMING und GRAEBNER sowie von RAUNKIÄR am bemerkenswertesten sind. Freilich enthält der erste Einteilungsversuch keinerlei neue Gesichtspunkte und vermeidet einen einheitlichen Standpunkt, während RAUNKIÄR den einheitlichen ökologischen Gesichtspunkt wahrt, indem er die Art und Weise wie die Pflanzen die ungünstige Jahreszeit überdauern, als Richtschnur nimmt. Der Verfasser weist darauf hin, dass aber auch diese von einem einseitigen Gesichtspunkte aus erfolgte Gliederung neben nicht zu leugnenden Vorteilen auch manche Nachteile hat und gibt in Anlehnung an RAUNKIÄRs Gliederung eine neue Charakteristik der wichtigsten Vegetationsformen.

Er stellt darin in Abweichung von RAUNKIÄRs System die beiden Hauptgruppen: A. Landpflanzen und B. Wasserpflanzen auf. Die Landpflanzen werden gruppiert in: I. Phanerophyten, II. Chamaephyten, III. Hemikryptophyten, IV. Kryptophyten und V. Therophyten.

In der Gruppe der Phanerophyten werden noch: 1. krautartige, 2. Bäume, 3. Sträucher, 4. Stamm-Sukkulenten, 5. Lianen und 6. (nicht 5.) Epiphyten unterschieden. Bei der Charakteristik der sommergrünen Laubbäume ist es nicht zutreffend, dass die in der kalten Jahreszeit abfallenden Blätter meist kleiner als bei den immergrünen Bäumen, kahl oder schwach behaart, ohne auffallende Transpirationsschutzeinrichtungen sind.

Es sei auf vereinzelte Beispiele hier hingewiesen: *Salix caprea*, *Populus alba*, *Tilia petiolaris DC.*, *T. tomentosa Mönch*, *Quercus lanuginosa Thuill.* und andere sommergrüne Arten mit ansehnlichen Blättern, die Transpirationsschutz durch filzige Behaarung deutlich erkennen lassen; dasselbe gilt auch von verschiedenen laubwechselnden Sträuchern, wie z.B. *Elaeagnus argentea*, *Hippophae rhamnoides*, *Salix repens var. argentea*, *S. lapponum* und andere mehr.

Die provisorische Übersicht der Zellpflanzen wird angeschlossen und könnte als Grundlage für eingehendere Gruppierungen benutzt werden, aber eine so mannigfache Gliederung wie bei den höheren Pflanzen dürfte kaum erreicht werden.

Der Sukzessionslehre wird ein besonderes Kapitel gewidmet, desgleichen den Formationen, die denselben Sukzessionsgesetzen wie die Assoziationen unterliegen. Man kann also Anfangs-, Übergangs-, Klimax- und End-Formationen unterscheiden. Der Versuch BERNATZKYs, nach der Tätigkeit des Menschen natürliche und anthropogene Formationen zu unterscheiden, wird berücksichtigt. Bei der Gliederung der Formationen wird darauf hingewiesen, dass DRUDE die klimatischen Einflüsse als sehr bedeutungsvoll hervorhebt, während WARMING und DIELS die Ökologie der Wasserversorgung als wichtigstes Moment zur Einteilung benützen. Die neue Einteilung der Formationen SCHIMPERs wurde von BROCKMANN-JEROSCH und RÜBEL zu einem übersichtlichen System ausgearbeitet und schliesslich von VIERHAPPER noch zweckentsprechend abgeändert. Eine Tabelle mit den Vegetationstypen des genannten Forschers erläutert die Übersicht, doch bemerkt Verf. zutreffend, dass in dieser Vegetationsgliederung die Formationsklassen der Wasservegetation eher den Lebensformen entsprechen.

Im zweiten Abschnitt gibt der Verfasser eine Charakteristik der wichtigsten Formationen unter teilweiser Benützung der letztgenannten Vegetationsgliederung. Zunächst wird die Vegetation des Landes eingeteilt in A. Gehölze, B. Grasfluren, C. Einöden und schliesslich D. Felsvegetation. Erstere werden zu den natürlichen Gruppen: Regen-Gehölze, Hartlaubgewächse, Monsun-Gewächse, Sommer-Gewächse, Nadel-Gewächse, Heide-Gewächse, Mangrove-Gewächse, Auen-Gewächse und Sumpf-Gewächse zusammengefasst. In den einzelnen Gruppen werden dann weitere Untergruppen gebildet. Zu der Gruppe "Sommerwälder" (S. 159) wäre zu bemerken, dass die Angabe "in Europa sind jedoch gemischte Wälder aus *Quercus*, *Carpinus*, *Acer*, *Tilia* u.s.w. schon seltener" nicht allgemein zutrifft. Im südbaltischen Gebiet, besonders in Nordostdeutschland sind solche Mischwälder unter Beimengung von Birke, Esche, Espe, Fichte und Kiefer sehr verbreitet. Es ist in den westlichen Teilen des südbaltischen Gebietes sogar nicht selten, dass in ihnen *Lonicera Periclymenum* als Holzliane neben *Hedera helix* auftritt und zwar schon vom südwestlichen Teile der Frischen Nehrung und Hela ab weiter westwärts. Auf Rügen in Wäldern und in den schleswigschen Eichenkratts, keineswegs in Auengehölzen, ist *Lonicera Periclymenum* neben *Hedera helix* oft wahrzunehmen.

Zu der Gruppe "boreale Nadelhölzer" ist zu bemerken, dass *Larix* in einer etwas von *Larix europaea DC.* abweichenden Form spontan an verschiedenen Stellen in Polen ausserhalb des Karpathengebietes nordwärts bis nahe zur Preussischen Grenze festgestellt wurde, also auch im ebenen Teil der Republik Polen, während die Lärche in vielen Waldungen von Norddeutschland nur angepflanzt ist. Übrigens pflegt man in neuerer Zeit die WILLKOMMschen "Zapfenformen" der *Pinus montana*, vie *uncinata*, *pumilio* und *mughus* nicht mehr als Arten anzugeben. Man nimmt davon Abstand, sie selbst für Varietäten zu nehmen, da sie ohne Zapfen nicht sicher bestimmbar sind.

Wenn bei der Schilderung der echten Heiden (S. 163) für den Osten als besonders charakteristisch *Cassandra calyculata* (*Chamaedaphne c. Mönch*) angegeben wird, so ist das ein Irrtum, denn in Ostpreussen, also im südbaltischen Gebiet, und nur hier allein kommt der genannte Zwergstrauch lediglich in Zwischenmoorer und seltener auf der Hochmoorfläche vor. Echte Heiden im Sinne GRÄBNERs sind im Osten ohnehin selten.

Bei der Beschreibung der Sumpfgehölze (S. 167) wären die ausgedehnten sumpfigen Elchreviere östlich vom Kurischen Haff zu erwähnen gewesen, in denen *Alnus glutinosa* dominiert und zwar für weitere Strecken als dies beispielsweise im Spreewald der Fall ist. Die dunkelbraunen fast schwarzen alten Flussläufe und Kanäle sind oft von unzähligen weissen Seerosen (*Nymphaea alba*) bevölkert. *Angelica silvestris*, *Cirsium palustre* bilden in über 2 m hohen Stauden neben *Eupatorium cannabinum*, *Epilobium hirsutum* und *Solanum Dulcamara* die dominierende dichte Bodenflora neben den bereits im Text erwähnten Arten.

Die Hochmoore, deren Betrachtung auf Seite 172 beginnt, bedürfen zu ihrer Bildung nährstoffarmes Wasser, das ihnen durch die atmosphärischen Niederschlä-

ge zuteil wird. Da das Torfmoos (*Sphagnum*) an solchen Stellen, wo die obigen Bedingungen erfüllt werden, gut zu gedeihen vermag, so stellt es sich dort auch ein, doch sind die *Sphagna* nicht das Primäre, wie es nach den Darstellungen des Verf. den Anschein hat, sondern treten erst später hinzu und die auf dem Hochmoor auftretenden *Sphagnum*-Arten sind verschieden von denen der Zwischen- und Flachmoore. Auf echten Hochmooren, wie sie ganz besonders in Ostpreussen unterhalb der 50-m-Höhenstufe in grösseren Flächen angetroffen werden, kommen weder hohe Bäume noch Gross-Sträucher wie *Salix pentandra*, *S. cinerea* und *Betula humilis* vor. Nur kümmerliche kaum 1 m Höhe erreichende Kiefern (Moorkiefer, *Pinus silvestris fa. turfosa Wenzig*) sind infolge Verschleppung der Samen durch den Wind dort zu finden und auch diese Krüppelbäumchen befinden sich nicht auf der ganzen Hochmoorfläche. Da ihre Wurzeln den mineralischen Untergrund wegen der mächtigen Torfschicht nicht erreichen, so fristen sie nur ein kärgliches Dasein und gehen durch Hunger zugrunde. - Von Cyperaceen finden sich auf dem Hochmoor dominierend *Scirpus caespitosus L.*, (*Trichophorum austriacum Palla*, seltener *T. germanicum Palla*), an nassen Stellen *Carex limosa* und *Rhynchospora alba* oder *Rh. fusca*, auch *C. pauciflora* und durchweg vorherrschend *Eriophorum vaginatum*, das entweder mit *Scirpus caespitosus* zusammen oder auch allein in Massenwuchs auf jedem Hochmoor und selbst im Zwischenmoor wuchert.

Gross-Sträucher wie *Salix cinerea*, *S. aurita*, *S. pentandra*, *S. nigricans*, seltener und im südbaltischen Gebiet nur in Ostpreussen *S. lapponum* sowie *Betula humilis* neben *Salix repens* sind Bestandteile des Zwischenmoors. In diesem sind gewöhnlich auch *Ledum palustre* in geschlossenen Beständen abwechselnd mit *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia* und *Chamaedaphne calyculata* (in Deutschland nur in Ostpreussen) vorhanden, während *Pinguicula vulgaris* keineswegs eine allgemeine Verbreitung besitzt und im Osten meist auf anmoorigen Wiesen von Flachmoortypus als Seltenheit in Gesellschaft von *Gentiana Pneumonanthe* gedeiht. Die Zwischenmoore sind im südlichen Baltikum reich an Relikten und selteneren Sippen, während das Hochmoor daran viel ärmer ist und eine bei weitem gleichförmigere Pflanzendecke besitzt.

Zu den Einöden rechnet der Verfasser: Trockenwüsten, Kältewüsten, Felswüsten, Wanderfluren, Salzwüsten und Ruderalvegetation. Die Dünen werden bei den Wanderfluren erwähnt und weisen Cyanophyceen und Grünalgen als erste Vegetation des aus dem Meere aufgerollten Sandes auf, was im allgemeinen zutrifft. Aber bereits vor vielen Jahren wies der Danziger Arzt und Naturforscher KLINSMANN darauf hin, dass *Chthonoblastes*, die neuerlich KUPFFER für eine Flechte erklärt, an der Bindung des Dünen-Flugsandes zuerst beteiligt ist. Ausserdem pflegen aber auch, abgesehen von den sandbindenden Gräsern *Ammophila arenaria*, *A. baltica* und *Elymus arenarius*, auch *Festuca rubra subsp. arenaria* sowie *Carex arenaria*, ferner *Agropyrum junceum* (vorzugsweise im Westen) und seine Bastarde mit *A. repens*, desgleichen *Eryngium maritimum* wesentlich zur Festlegung des Sandes zu dienen. Besonders auf den bereits künstlich mit *Pinus montana* und ihren Zapfenformen bepflanzten Dünen pflegen reichlich Flechten und Laubmoose neben einigen Lebermoosen den Boden oft in dichten Beständen zu bedecken.

Die Vegetation des Wassers wird gegliedert in: A. Kryoplankton (Schnee-Schmelzwasser und Schneepflanzendecke), B. Phytoplankton (Schwebevegetation) und C. Plenston (Schwimmvegetation), sowie endlich D. Benthos (Bodenständige Vegetation).

Kapitel III. berücksichtigt die Vegetationsgebiete der Erde. Den klimatischen Einflüssen wird eine viel erheblichere Beteiligung an der Verteilung der Vegetation auf der Erde beigemessen als den edaphischen, die nur eine örtliche Einwirkung haben. Zum Schluss wird eine Übersicht der Vegetationsgebiete unter Berücksichtigung der Formationen gegeben. Die Hauptgruppen bilden Gehölze, Grasfluren und Einöden. Die Gehölze treten auf als tropische, subtropische Regenwälder, Nebelgebüsche und Federbuschgehölze an der oberen Gehölzgrenze der tropischen Hochgebirge, ferner als Hartlaubgehölze, Monsun-Savannen und Sommerwälder sowie Nadelgehölze. - Die Grasfluren findet man als Savannen, Steppen, Matten, aber

auch als Hochmoore und Moostundren verzeichnet, doch möchte ich die beiden letzteren nicht zu den Grasfluren ziehen, da sie ohne menschliche Einwirkung keineswegs Grasvegetation aufweisen, sondern (wie oben erwähnt) lediglich aus Moosen, insbesondere Torfmoosen, mit eingestreuten Cyperaceen und Juncaginaceen, die Tundren vielfach aus Flechtengesellschaften bestehen, allerdings ebenso häufig aus Moosen und Zwergsträuchern. Hochmoore treten übrigens nicht nur in Nordwest-Europa auf. Sie sind im südlichen und östlichen baltischen Gebiet in grosser Zahl und in nicht unbeträchtlicher Ausdehnung vorhanden. Diese besitzen ein von den in Nordwest-Europa vorkommenden abweichendes Gepräge.

Die Einöden bestehen aus Trocken- und Kältewüsten.

Der Abschnitt über entwicklungsgeschichtliche Pflanzengeographie enthält nicht minder anziehende Darstellungen. Man findet darin Gedanken über Entstehung und Ausbreitung der Sippen, Verbreitung und Wanderung der Pflanzen, Erörterungen über die Areale der Sippen und ihr Alter, über die Änderung der Areale im Verlauf der Erdgeschichte und endlich Mitteilungen über die Adventiv- und Ruderalflora. - Die Entstehung der Sippen führt Verf. auf vier Modi zurück: Mutation, Hybridisation, Selektion und durch direkte Bewirkung. Wenn Verf. bei der Formbildung durch Selektion die Entstehung der stengellosen Formen auf die auslesende Wirkung der Mahd oder der Beweidung besonders bei *Carlina acaulis* und *Cirsium acaule* zurückführen möchte, so kann ich dies aus dem Grunde bezweifeln, weil ich vielerorts diese stengellosen Formen wachsen sah, wo weder eine Mahd noch Beweidung jemals inbetracht kam. Allem Anschein nach kommen hier Bodenbeschaffenheit oder erbliche Anlage infrage. In dem nährstoffreichen Boden des Königsberger botanischen Gartens wurde aus Früchten von *Carlina acaulis* stets nur die Form *caulescens* gezogen. Ähnlich verhält sich wahrscheinlich auch *Cirsium acaule*, doch stehen Versuche noch aus.

Ob durch Kreuzungen für die Dauer bestehende neue Arten gebildet werden, muss einstweilen dahingestellt bleiben. KERNER hat bereits vor mehr als 50 Jahren auf diese Entstehung der Arten hingewiesen, aber von verschiedenen Botanikern wurden seine Ansichten unter dem Hinweis auf Züchtungsversuche bekämpft. Wenn man diese Entstehung von neuen Arten als möglich zugibt, so ist auch unter gewissen Bedingungen eine polytope Bildung derselben nicht von der Hand zu weisen. Als Beispiel könnte die bisher für eine Spezies gehaltene *Orchis Traunsteineri Sauter* dienen. - Auch eine Neubildung von Sippen auf selektiven Weg oder durch Anpassung kann in sehr langen Zeiträumen und unter Umständen gleichzeitig erfolgen, wie Verfasser es behauptet. In allen diesen Fällen ist eine polytope Bildung von Arten immerhin möglich und in geologisch langen Zeiträumen auch sehr wahrscheinlich. Nur wenn durch Mutation sprungweise und plötzlich aus einer alten Art eine neue Form gebildet wird, ist von einer polytopen Entstehung abzusehen, weil sie unwahrscheinlich ist. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass aus einer Pflanzenart an mehreren Stellen der Erde ein und dieselbe neue Art kaum jemals gleichzeitig entstanden sein kann. In diesem Falle nehmen wir mit dem Verfasser eine monotope Entstehung an, wie die Beispiele von *Primula farinosa* und *Aretia Vitaliana* u.s.w. lehren.

Bei Besprechung der vikariierenden Formen wird der Unterschied zwischen dem echten Vikariismus, wie er bei *Rhododendron ferrugineum* und *Rh. hirsutum* zum Beispiel besteht, und dem Schein- oder Pseudo-Vikariismus, wie er bei den Ericaceen in der Arktis und den ihnen ähnlichen Epacridaceen in der Antarktis vorkommt.

In erfreulicher Weise wird das Kapitel über Verbreitung und Wanderung der Pflanzen ausführlich behandelt. Die einschlägige Literatur wurde ausgiebig benützt und alle inbetracht kommende Verhältnisse berücksichtigt. Bezüglich der Verbreitung von *Matricaria discoidea* bin ich abweichender Ansicht, wenn ich auch zugebe, dass die Eisenbahnen an der Verbreitung dieser Pflanze mit beteiligt sind. Für Ostpreussen ist es indessen erwiesen, dass die Art in der Nähe von Königsberg im Jahre 1859 von CASPARY (vergl. ABROMEIT, JENTZSCH und VOGEL, Flora von Ost- und Westpreussen, Seite 410) gefunden, in den nächsten Jahren noch eine Sel-

tenheit war und noch bevor Eisenbahnen die Provinz durchzogen bereits an Wegen und in Dorfschaften immer häufiger wurde. Jetzt ist sie durchweg verbreitet fern von Eisenbahnstrecken und kann ähnlich wie die Samen von *Plantago major* durch den Schleimgehalt ihrer Früchte diese weite und verhältnismässig schnelle Verbreitung erlangt haben. Wenn es auch zuzugeben ist, dass nach MURKECKs Beobachtungen das Haftenbleiben am Boden durch die schleimige Beschaffenheit mancher Samenhüllen bewirkt wird, so ist doch nicht von der Hand zu weisen die Verschleppung durch Tiere, Menschen und Verkehrsmittel aller Art. Besonders die reichlich entwickelten leicht abfälligen kleinen Früchte der *Matricaria discoidea*, die durch ihre Harz absondernden Streifen an den Füssen vorüberstreifender Tiere, Fussgänger und Wagenräder haften bleiben, können unschwer weiter geführt werden. Ihr oft massenhaftes Auftreten an Verkehrsstrassen und in Ortschaften weist auf diese Verbreitungsmöglichkeit hin. Würden die Eisenbahnen diese Pflanze allein verbreiten, wie etwa *Corispermum hyssopifolium* oder *C.Marschallii* , so würde man sie nur in der Nähe oder auf dem Eisenbahndamm allein antreffen, aber *Matricaria discoidea* kommt reichlich auch in Landschaften vor, die von der Eisenbahn noch nicht berührt sind. Die alleinige Verbreitung durch die Eisenbahnen ist in diesem Fall eine unzutreffende Verallgemeinerung einiger Beobachtungen. - Es ist auch unzutreffend, dass *Senecio vernalis* erst in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts einen Wanderzug nach dem Westen angetreten hat. Schon CASPARY hat seinerzeit darauf hingewiesen, dass diese Art in Ostpreussen mindestens um das Jahr 1717 (vergl. ABROMEIT, JENTZSCH und VOGEL, l.c. p. 417) bereits auf den Feldern um Angerburg vorkam, wie es unzweifelhaft durch das Herbarium HELWINGs nachgewiesen ist und in Ostpreussen bei den Floristen sogar die Ansicht auftauchte, dass diese Art ostwärts wandere. Ihr sporadisches vielfach auf Kleefeldern auch heute noch zu beobachtendes Auftreten und Verschwinden scheint hierzu Veranlassung gegeben zu haben. Im Laufe der vergangenen Jahrzehnte ist ihr besonders von ASCHERSON u. A. angemeldetes Vordringen nach Westdeutschland vielfach erörtert und dürfte unzweifelhaft durch den gesteigerten Verkehr gefördert sein. - Die aus den Vereinigten Staaten stammende, anfänglich in Gärten kultivierte Goldrute *Solidago serotina*, gelangte als Kulturflüchtling, wie auch *Rudbeckia laciniata*, in die Busch-Assoziation der Flussufer, die ihnen in unserm Klima passend ist. Besonders *Solidago serotina* ist im Ufergebüsch der Weichsel bereits als eingebürgert zu betrachten, während sie am Memelstrom noch zu fehlen scheint, da sie bis jetzt von dort noch nicht gemeldet worden ist. Ähnlich verhält es sich mit *Xanthium riparium Itzigsohn et Hertsch.* (früher von ASCHERSON und vielen andern Autoren irrtümlich für *X. italicum Moretti* und von THELLUNG noch neuerlich , wie auch von mir, für *X. echinatum Murray* zu unrecht erklärt, aber von WIDDER berichtigt). In Norddeutschland in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts an Stromläufen und Flüssen zerstreut beobachtet, ist sie nunmehr an der Weichsel längst eingebürgert und gelangte früher durch die Nogat an das Frische Haff, wo sie jetzt an vielen Stellen gut gedeiht und mit dem alteingesessenen *X. strumarium* seltener Bastarde liefert. Auch *X.riparium* scheint an den Memel-Ufern zu fehlen.

Die Areale der Sippen sind ihrem Umfang nach schwer zu ermitteln vor allem deshalb, weil die hierzu benötigten Einzel-Untersucher fehlen. Wir müssen dem Verf. durchaus beipflichten, dass die Areale einzelner Sippen selbst mitten in Europa noch lange nicht genügend erforscht sind. Nur die Verallgemeinerung mancher Autoren lassen die Ansicht aufkommen, als ob in dem "alten Europa" schon alles längst bekannt und bis in die äussersten Winkel erforscht sei. Auch ist es völlig zutreffend, dass die Angaben in der Literatur vielfach ungenügend und wegen der unsicheren Pflanzenkenntnis selbstvetsändlich auch unzuverlässig sind. Diese Schwierigkeit lässt sich aber durch eine eingehendere Beschäftigung mit gut bestimmten Sammlungen sowie mit den lebenden Pflanzen sehr wohl beheben. Es muss gelingen, mehr Kräfte für die Erforschung der Heimat in floristischer Hinsicht zu gewinnen. Die nie rastende Anregung dazu muss aber von den akademischen Bildungsstätten ausgehen, und alle darauf bezüglichen Bestrebungen sollten im Hinblick auf die

Heimatkunde von sachkundiger Seite gefördert werden, sonst können die so dringend nötigen Pioniere der Pflanzengeographie nicht herangezogen werden. Fast durchweg ist ein Mangel an geschulten Kräften, die auch ein ideales Streben in sich fühlen müssen, zu verspüren. Sollte dieser missliche Umstand nicht auf den Rückgang der botanischen Systematik in Deutschland zurückzuführen sein? In den Vereinigten Staaten liegen die Verhältnisse sehr viel günstiger!

Es gibt Arten mit sehr grossem Areal, die als eurychore Spezies, und andere, die ein kleines Verbreitungsgebiet haben, als stenochore Arten bezeichnet werden. Noch anderen Sippen genügen die gleichen klimatischen Bedingungen allein nicht; sie stellen an den Boden besondere Ansprüche und werden als stenotope Arten gekennzeichnet, während eurytope Spezies mit jedem Boden vorlieb nehmen. Endlich kann man bei vielen Arten von vorneherein nicht wissen, ob sie ihre Wanderung bereits vollendet haben oder nicht. Dazu gehören langjährige Beobachtungen. Für die letzteren Arten ist das Areal schwer festzulegen und kann nur als provisorisch bezeichnet werden. - Weiterhin wird vom Verf. abgehandelt über kontinuierliche und disjunkte Areale sowie über die Ursachen dieser Erscheinung. Für die letztgenannten nimmt Verf. zutreffend an, dass das Verbreitungsgebiet der betreffenden Art früher zusammenhängend war, später aber, wohl durch erdgeschichtliche Veränderungen, lückenhaft geworden sein kann. Eine Änderung der Areale findet im Laufe der Zeit statt, teils mit teils ohne Hilfe des Menschen. Beweise hierfür liefern *Elodea canadensis*, *Lupinus polyphyllus* und *Diplotaxis muralis* ausser den weiter oben genannten, aber die auf Seite 226 erwähnte Saat-Wucherblume (*Chrysanthemum segetum*) hat in Norddeutschland noch keineswegs an Expansionskraft eingebüsst. Zum Leidwesen der Landwirte erscheint sie streckenweise in Unmenge unter dem Sommergetreide. Sie scheint weniger klimatisch als edaphisch bedingt zu sein und ist unter dem Namen "Landzehrer" bei den ostpreussischen Landwirten verhasst. - Den Rückgang in der Verbreitung mancher Arten, besonders solcher, die als Relikte auf den Zwischenmooren ihr Dasein fristen, führen Meliorationen und Vernichtungen von Mooren herbei, die besonders in neuerer Zeit rasch und energisch betrieben werden. Dadurch werden voraussichtlich viele ohnehin seltene Arten völlig vernichtet werden. Schliesslich wird man sie nur noch in Herbarien als Dokumente für ihr ehemaliges Vorkommen antreffen können, sofern derartige Sammlungen überhaupt noch angelegt werden.

Besondere Kapitel handeln von Relikten und Endemismen. Ein Abschnitt berücksichtigt das Alter dieser Sippen, und zwar in absoluter und relativer Hinsicht, wobei auf die paläontologischen Funde Bezug genommen wird. Nach neueren Forschungen ist im Tertiär nicht *Taxodium distichum*, wie früher allgemein vermutet wurde, sondern eine andere Art, *T. mucronatum*, vorhanden oder wahrscheinlich noch andere mit jener verwandte Spezies, doch sind die paläontologischen Funde noch zu lückenhaft, um hierüber vollständige Klarheit zu bringen. Es erscheint doch recht zweifelhaft, ob im Quartär in den von der Eiszeit und ihren Folgen betroffenen Gebieten weitere Gliederungen in Unterarten und Rassen ganz allgemein stattgefunden haben, wenn man die nahezu unverändert gebliebenen Relikte und solche Arten berücksichtigt, die sich in gewaltigen Zeiträumen kaum merklich gewandelt haben, während andere Sippen in jungen Familien fast stets in labilem Zustand bleiben bis auch für sie einst eine Festigung der Formen eintreten wird. Es muss dem Verf. beigepflichtet werden, dass besonders Änderungen in der Gestaltung der Erdoberfläche, wie Trockenlegung von Meeren und Gebirgsbildung auch Störungen in der floristischen Zusammensetzung und Bildung neuer Formen verursachen können. Die neuen Bestandteile in jungen Floren werden bezüglich Herkunft und Zeit nach verschiedenen Gesichtspunkten gegliedert. Verf. unterscheidet dabei historische, geographische und genetische Elemente. Bei der Erörterung des Einflusses von Veränderungen in der Verteilung von Land und Wasser auf die Pflanzenverbreitung weist der Verfasser auf das schwer erklärliche Auftreten in verschiedenen, weit getrennten Erdteilen hin, wie z.B. *Ravenala* (1 Art in Madagaskar, 1 Art in Guyana und Brasilien), *Chlorophora* (1 Art im trop. Afrika und 1 Spezies im trop. Amerika), *Heisteria* (20 Arten in Amerika, 1 im trop. Westafrika), *Vismia* (23 Arten in Süd-

amerika und Mexico, 5 Arten derselben Sektion in Afrika), *Mostuea* (24 Arten im tropischen Afrika, 2 Arten in Madagascar, 1 in Britisch-Guyana), *Kissenia* (Südwestafrika, Somaliküste und Arabien als einzige altweltliche Vertreterin der amerikanischen Familie der Loasaceen). - Vermutlich bestanden einst Landverbindungen zwischen den Erdteilen, die im Laufe der Zeiten verschwunden sind. Auch einen näheren Zusammenhang des afrikanischen und australischen Festlandes in entlegenen Zeiten erweisen verschiedene Familien. Die Übereinstimmung mancher Tatsachen mit der (diesen Übereinstimmungen entnommenen) WEGENERschen Hypothese der Kontinentverschiebung wird zugegeben, aber die endgiltige Entscheidung der Geologie überlassen. Sehr zutreffend bemerkt der Verfasser, dass geologische und pflanzengeographische Tatsachen eine solche Hypothese wohl stützen, aber nicht beweisen können.

Des weiteren werden in besonderen Kapiteln Insel- und Gebirgsfloren sowie der Einfluss der Klimaänderung auf die Verbreitung der Pflanzen eingehender berücksichtigt. Sehr viel Anregung bietet das Kapitel über die Entwicklung der Floren Europas unter dem Einfluss der Eiszeit, wobei die verschiedenen Ansichten über die Ursachen dieser Erscheinung erörtert werden. Verf. neigt der Ansicht von PENCK u. BRÜCKNER zu, dass in Europa vier Eiszeiten vorgekommen sind, die auch mit den von GEÜKIE angenommenen in Einklang gebracht werden können. Von diesen Vergletscherungen kommen für Norddeutschland die Mündel-, Riss- und Würm-Eiszeit in Betracht. In den zwischen diesen Zeiten der stärksten Vergletscherung sind zwei Interglazialzeiten festgestellt, in denen das Klima der heutigen Zeit ähnlich gewesen sein dürfte. Bei der Schilderung der Tertiärflora ist es jedoch auffallend, dass auf Seite 261 folgendes erwähnt wird: "Bemerkenswert ist übrigens, dass *Picea* im Tertiär Europas nur in einer unserer *Picea excelsa* sehr fern stehenden Art (*P. omoricoides Web.*) nachgewiesen ist". Indessen bereits zwei Seiten weiter liest man: "auch Fichten waren vertreten, so die mit *Picea ajanensis* verwandte Bernsteinliefernde *P. Englerl Conw.* und die der *P. omorica* nahe stehende *P. omoricoides Weber*; Formen, die unserer *P. excelsa* nahe stehen". Wie soll man das verstehen? Einmal soll *P. omoricoides* der *P. excelsa* sehr fern, dann aber wieder auch nahe stehen. - Tatsächlich ist *P. Omorica* mit der *P. ajanensis* näher als mit *P. excelsa* verwandt und ähnlich verhält es sich mit der Bernsteinfichte *P. omoricoides*. In einer Tabelle werden am Schlusse der überaus anziehenden Darstellung der Besiedelungsverhältnisse nach der Eiszeit die Untersuchungsergebnisse der Schichtfolge der Moore z.T. auch der Pollenanalyse in Nord- und Mitteleuropa übersichtlich aneinander gereiht. Kurz wird auch der Vereisung von Nordamerika gedacht.

In einem besonderen Kapitel werden die Verhältnisse der Adventiv- und Ruderalflora näher betrachtet. Vielfach ist es nicht leicht zu entscheiden, ob eine verbreitete Unkrautpflanze in einem Gebiet urwüchsig ist oder nicht. Selbst häufiges Auftreten in ursprünglichen Pflanzengesellschaften ist für diese Entscheidung oft nicht massgebend. - Zum Schluss wird eine kurze Übersicht tropischer Allerweltspflanzen (Ubiquisten) gegeben.

Der letzte Abschnitt behandelt die floristische Pflanzengeographie und umfasst die beiden Kapitel: A. die geographische Verbreitung der wichtigeren Pflanzenfamilien und einzelner bemerkenswerter Gattungen, B. die Florenreiche der Erde.

Im ersten Kapitel wurden in knapper Übersicht unter Benützung des natürlichen Systems meist nur die wichtigeren Gattungen der Familien in ihrem Vorkommen berücksichtigt.

Das zweite Kapitel handelt von den Florenreichen, zu denen verschiedene Vegetationsgebiete zusammengefasst werden. Hierbei entstehen grosse Schwierigkeiten besonders dann, wenn es sich um Gebiete handelt, die erst in verhältnismässig junger Zeit von verschiedenen benachbarten Florengebieten aus besiedelt wurden. Man wird dem Verf. zustimmen, wenn er behauptet, dass der gesamten Vegetation der Erde ein gemeinsamer Ursprung zuzuschreiben sei, obgleich polytope Entwickelungsmöglichkeiten einzelner Sippen nicht ausgeschlossen sind. Er unterscheidet sechs Florenreiche, die in Gebiete gegliedert werden. Die Gebiete werden in Pro-

vinzen, diese in Bezirke eingeteilt. Nur im Bedarfsfalle können noch Unterprovinzen und Unterbezirke unterschieden werden. Noch weitere Gliederungen, welche die Übersicht beeinträchtigen würden, werden vermieden. - In der Zusammenfassung zu Hauptgruppen ist der Verfasser DIELS gefolgt und unterscheidet: 1. holarktisches 2. ein neotropisches, 3. ein paläotropisches, 4. ein australisches, 5. ein kapländisches und 6. ein antarktisches Florenreich. - Es erübrigt sich, auf Einzelheiten näher einzugehen, doch sollen noch einige Nachträge bzw. Berichtigungen nicht unerwähnt bleiben. In der eurosibirischen Waldprovinz wird ein baltischer Bezirk unter Einschluss von England unterschieden. Damit dürfte die Grenze zu weit nach Westen verschoben sein. Die Vegetationsverhältnisse Irlands und Ostpreussens sind doch zu verschieden, um eine so weit westlich verschobene Bezirksgrenze zu rechtfertigen. Es ist bei weitem natürlicher, den Bezirk nach Osten zu erweitern und den ostbaltischen Bezirksteil hinzuzuführen. Nach dem Vorschlag von KUPFFER erscheint es zweckmässiger, die Küstenländer der Ostsee zu einer baltischen Florenbezirksgruppe zusammenzuschliessen, in der eine natürliche Gliederung in einen westbaltischen Bezirk mit Südschweden, einen südbaltischen Bezirk mit den Ländern an der Südküste der Ostsee, einen ostbaltischen Bezirk mit den ehemaligen russischen Ostseeprovinzen bis zum Finnischen Meerbusen und einen nordbaltischen Bezirk, der Mittelschweden und Süd-Finnland bis zum 64 Grad nördl. Breite umfassen könnte. Die atlantischen Florenbestandteile treten im südbaltischen und noch mehr im ostbaltischen Bezirk zurück, aber dennoch finden sich im letztgenannten Bezirk noch ***Erica Tetralix*** und ***Myrica Gale***, eigentümlicherweise unter Überspringung von Ostpreussen. Der nordosteuropäische Florenbezirk des Verf. würde grösstenteils zum ostbaltischen und nordbaltischen Bezirk KUPFFERs gehören unter Ausschluss der Südostgrenze. *Carpinus Betulus* erreicht bereits im ostbaltischen Gebiet eine Ostgrenze und die Zwergsträucher ***Ledum palustre*** sowie ***Chamaedaphne calyculata*** reichen weiter westlich in den südbaltischen Bezirk, letztgenannte Ericacee allerdings westwärts nur bis Ostpreussen, wo sie noch auf 4 Mooren festgestellt werden konnte. -

Bei der Charakteristik des Bezirks von Columbien und Venezuela wäre erwähnenswert die erst neuerlich durch PITTIER in Venezuela entdeckte *Cynometra sphaerocarpa* und ferner ***Theobroma Cacao*** als wichtigste Kulturpflanze, zumal der Criollo-Kakao ein sehr geschätzter und hoch bewerteter ist.

Am Schluss des Werkes folgt ein Verzeichnis der wichtigsten ausgewählten Fachliteratur und vor allem ein Pflanzenregister. Die Allgemeine Pflanzengeographie von HAYEK ist als eine zusammenfassende übersichtliche Darstellung aller einschlägigen Teile der Pflanzengeographie warm zu begrüssen und kann auch als handliches Nachschlagebuch bestens empfohlen werden.

ABROMEIT.

SCHIFFNER, V., Der Neo-Darwinismus metaphysisch begründet durch das allgemeine Zweckmässigkeitsgesetz. (Jena, Gustav Fischer 1926)

Die vorliegende Schrift enthält im wesentlichen begriffliche Auseinandersetzungen, und zwar sind es die Begriffe der Zweckmässigkeit, der Selektion, der Anpassung u. a., die erläutert werden. Mit der Bezeichnung "Neo-Darwinismus" meint Verf. einen im Sinne eines "allgemeinen Zweckmässigkeitsgesetzes" und durch Einbeziehung eines modifizierten Lamarkismus erweiterten Darwinismus.

Wenn der Verf. von der "Begründung" des Neo-Darwinismus spricht, so scheint er damit sagen zu wollen, dass durch diesen Neo-Darwinismus die Artbildung erklärt werden könne. Das vermag ich aber nicht anzuerkennen. Denn sein "allgemeines Zweckmässigkeitsgesetz" leistet kaum viel mehr, als dass es die Tatsache zum Ausdruck bringt, dass schon vorhandene zweckmässige Bildungen sich besser erhalten können als nicht-zweckmässige, weil sie eben nach der Definition von "Zweckmässigkeit" eine bessere Erhaltungsfähigkeit besitzen; was im Grunde eine Tautologie ist. Der Deszendenztheorie kommt es aber vor allem auf die Beantwortung

der Frage an, wie die im ganzen zweckmässigen Organismen und auch ihre nichtzweckmässigen Eigenschaften zustande gekommen sind und sich entwickelt haben; und auf diese Frage erhält man mit Hilfe des "allgemeinen Zweckmässigkeitsgesetzes" keine bessere Antwort als durch den Darwinismus und Lamarkismus schlechthin. Dass in dieser Hinsicht die Stabilitätslehre von FECHNER einen wertvollen Fortschritt bedeutet, wird von SCHIFFNER weder erwähnt noch bestritten. Auch meine an FECHNER anknüpfenden Darlegungen über die Entstehung und Entwicklung der Organismen, in denen die von SCHIFFNER behandelten Fragen ebenfalls eingehend bearbeitet sind (cf. "Organische Zweckmässigkeit, Entwicklung und Vererbung vom Standpunkte der Physiologie, Jena 1907, und Artikel "Leben" im Handwörterbuch d. Naturwissenschaften, Bd. VI, S. 84 ff, Jena 1912), werden nicht berücksichtigt. Ferner vermisst man einen Hinweis darauf, dass schon FECHNER an die Stelle des Begriffes der Zweckmässigkeit der Organismen den physikalischen Begriff der "Stabilität" und ROUX den der "Dauerfähigkeit" gesetzt hat, womit also das wesentliche des SCHIFFNERschen "allgemeinen Zweckmässigkeitsgesetzes" schon ausgedrückt war. Weshalb der Verfasser seine "Begründung" des Neo-Darwinismus "metaphysisch" nennt und damit zugleich einen besonderen Vorzug dieser Anschauung bezeichnen will, kann ich nicht einsehen, zumal er nicht sagt, welchen der verschiedenen Begriffe von "metaphysisch" er hierbei verwendet.

P. JENSEN (Göttingen).

HANNIG, E. und WINKLER, H., Die Pflanzenareale. (Jena, Gustav Fischer 1926, I. Reihe, Heft 2. - Preis d. Heftes Mk. 7,50.)

Der Besprechung des ersten Heftes im Echo (I, p. 158) sei diejenige des neu herausgekommenen zweiten Heftes angefügt. - Das Werk hält, was die erste Lieferung versprochen hat, in vollem Masse. Wieder sind es pflanzengeographisch interessante Areale, welche dargestellt werden (WINKLER, Musaceen, PAX, *Sapium*, MATTFELD, die europäischen *Abies*-Arten, LÄMMERMAYR, *Fagus silvatica* und *F. orientalis*, HULTEN, *Pinus pumila* und *Hierochloe pauciflora*). - Die Ausstattung der Karten ist vorbildlich. - Eine Bemerkung sei gestattet: Wenn man mit so wenigen Worten, wie dies bei *Pinus pumila* und besonders bei *Hierochloe pauciflora* möglich ist, die geographische Verbreitung angeben kann, ist der grosse Apparat der Karten nicht notwendig. Vielleicht wäre es besser gewesen, die interessante Verbreitung der *Hierochloe alpina* mit ihren Standorten in Japan und in Neu-Seeland kartographisch vor Augen zu führen: das Problem der arktischen und gleichzeitig antarktischen Pflanzenverbreitung würde dadurch eine Illustration erfahren. - Am meisten bringt MATTFELD mit seinen *Abies*-Karten.

CARL MEZ.

GOTHAN, W., Pflanzenleben der Vorzeit. (Jedermanns Bücherei, Ferd. Hirt, Breslau 1926, geb. Mk. 3.50).

Beim Schreiben für "Jedermanns Bücherei" können zwei Wege eingeschlagen werden: man kann den Leser mit blendenden Ideen zu fassen versuchen und dabei, den Gedanken freien Lauf lassend, die Leser mit sich reissen. Zu diesen begeisternden Büchern gehört das vorliegende nicht und will es auch nicht gehören. Der andere, eher schwerere Weg liegt in der Vermittelung gediegenen Wissens in angenehmer Form. Dies leistet das Buch vollkommen. Der Verfasser versteht, es in dem gerade in letzter Zeit aufblühenden Gebiet weniger das zufällig "Moderne" als das Wesentliche herauszuschälen. So steht das Werk völlig auf der Höhe, was ja bei dem Rufe, der dem Verf. vorausgeht, nicht verwundern kann. Aber dass dabei auch die angenehme Seite eines "Buches für Jedermann" nicht aus dem Auge verloren wird, sei besonders anerkannt.

Wenige Gebiete sind so reich an widersprechenden Meinungen und Hypothesen wie

die Palaeobotanik, was ja bei der Sprödigkeit des Objektes nicht zu verwundern ist. Unter diesen Umständen ist es vielleicht schwer, nüchtern zu bleiben.

Wenn sich das Buch auch an einen grossen Leserkreis wendet, so ist es unserer Meinung nach nicht nur diesem, sondern auch den Fachbotanikern zu empfehlen. Obwohl wir gerade in Deutschland eine ganze Reihe von tüchtigen Vertretern dieser Grenzdisziplin hatten und noch haben, so muss man doch leider die geringe Schätzung seitens der "allgemeinen" Botanik und damit verbunden deren durchschnittlich geringe Kenntnis bedauern. Es liegt dies wohl zum Teil daran, dass die Palaeobotanik ebenso wie die gleichfalls missachtete Systematik ein grosses Ausmass von Erfahrungen und Kenntnissen erfordert. Das verleidet dann leicht zu den Gedanken an ein "undankbares Gebiet". - Den meisten Studierenden an unsern Hochschulen ist die Palaeobotanik nur sehr schwer zugänglich. Desto mehr sind solche gediegene, leicht käufliche Bücher wie das vorliegende zu begrüssen.

Wie bezüglich anderer Spezial-Disziplinen muss auch hier (besonders im Hinblick auf die Vereinigten Staaten) der grosse Wert einer Vermehrung der Professuren betont werden im Gegensatz zu der beliebten alleinigen Vertretung eines oder weniger gegenwärtig in "Mode" stehender Einzelgebiete, die den Anspruch erheben, als volle Botanik gewertet zu werden. Dies führt schliesslich zur Unterdrückung und Verkümmerung vieler unbedingt notwendiger Teilgebiete.

H. ZIEGENSPECK.

HELWIG, B., Serodiagnostische Verwandtschaftsforschungen innerhalb des MEZschen Centrospermenastes. (Bibl. bot. Heft 94, 1927.)

Die vorliegende Arbeit ist der Beginn einer Folge von im Laboratorium des Berliner botanischen Gartens ausgeführten Untersuchungen, welche sich auf die Nachprüfung der Königsberger serologischen Verwandtschafts-Reaktionen beziehen. Es wird in ihr der Centrospermen-Ast unseres Systems, also die Familien von den Berberidaceen (unterer Anschluss) bis zu den Casuarinaceen (Endpunkt) behandelt.

Um gleich das Ergebnis vorwegzunehmen: die Sero-Diagnostik soll für die Konstatierung verwandtschaftlicher Verhältnisse im Pflanzenreich überhaupt nichts taugen, denn die Untersuchungen des Verfassers haben ganz wirre, durcheinandergehende Reaktionen sowohl mit systematisch zweifellos nahe stehenden wie mit ebenso zweifellos weit entfernt liegenden Formenkreisen ergeben.

Eine derartige Divergenz kann allein in der bei der Untersuchung angewandten Methode begründet sein. Auf die Reaktions-Methoden ist hier zunächst einzugehen.

Es fällt auf, dass nach Angabe des Verf. sogut wie sämtliche Eiweiss-Auszüge mit Normalserum, also mit dem Serum nicht immunisierter Tiere, Niederschläge gegeben haben. Auch uns kommen solche Niederschläge mit Normalserum dann und wann als relativ seltene Ausnahmen vor. Dies sind in unsern Arbeiten die jeweils namentlich aufgezählten Versuche, welche "wegen Trübung der Kontrolle" von jeglicher Verwendung ausgeschlossen werden. Die Trübung mit Normalserum zeigt an, dass irgend etwas bei den Reaktionen nicht in Ordnung ist. Es ist unverbrüchliche Regel, dass wir gerade auf diesen Umstand ganz besonders aufmerksam achten. - Wenn nun, wie es in vorliegender Arbeit geschieht, fast ausschliesslich Reaktions-Serien, deren Normalserum-Kontrollen sich getrübt haben, zur Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse Verwendung finden, so kann man sich vorstellen, was dabei herauskommen muss.

Schon dieser erste Punkt beweist, dass die Ergebnisse von HELWIG mit den unseren überhaupt nicht verglichen werden können, dass sie völlig wertlos sind und nur die Frage muss erhoben werden, welche Ursache diese sogut wie regelmässig eintretenden Trübungen der Normalserum-Kontrollen haben kann.

Nur Vermutungen können hier geäussert werden, da die Arbeit in allen wichtigen Einzelheiten leider nicht den geringsten Aufschluss gibt, auch bezüglich der im Berliner botanischen Museum handschriftlich niedergelegten und dort einzusehenden Protokolle völlig ungenügend publiziert ist. - Wie alt waren die verwendeten Normalsera? Das ist die erste Frage, und wie wurden sie behandelt? Darüber steht in der Arbeit nichts. - Waren diese Sera bakterienfrei?, war für Fernhaltung der Bakterien in der Weise, wie wir das seit langen Jahren machen, durch Zugabe von Desinfektionsmitteln gesorgt? - Darauf bekommen wir keine Antwort.

Ferner: hatten die Tiere, denen das Normalserum entnommen wurde, ihre vorschriftsmässige Hungerzeit hinter sich? Es ist allgemein bekannt, dass das Serum frisch gefütterter Tiere durchaus unzuverlässig ist und sich besonders leicht trübt. Wie steht es damit?

Weiter: wurde bei den Reaktionen auf die Abwesenheit von störenden Extraktivstoffen geachtet? Als solche sind besonders Gerbstoffe, aber auch Pflanzensäuren, Glycoside, Saponine, Pflanzenschleim, Lipoidstoffe wohl bekannt. Wurden die Pulver vor der Extraktion mit weinsaurem Alkohol und Aether erschöpft? Wurden die Gerbstoffe durch eingehängte Gelatine-Streifen sogut wie möglich entfernt? Wurden die Pflanzensäuren durch Verreibung mit Kalk vor der Extraktion unschädlich gemacht? - Mit schleimhaltigen Objekten ist, wie uns bekannt ist und mehrfach publiziert wurde, überhaupt nichts anzufangen (siehe die vom Verf. gewerteten Reaktionen mit *Linum*); fetthaltige Objekte geben (vor Entfernung des Fettes) überhaupt keine brauchbaren Auszüge. Wir kennen reichlich Pflanzen (gerade die vom Verfasser verwendete *Berberis* gehört dazu, und dies wurde von uns mehrmals publiziert!), mit denen nur selten einwandfreie Ergebnisse erzielt werden konnten. Nicht umsonst haben wir nach den Misserfolgen mit *Berberis* allgemein *Podophyllum* als Zentrum der Berberidaceen verwendet! - So könnte man noch vieles weiter fragen: der Arbeit fehlt völlig das technische Fundament, welches absolut notwendig ist. Bei uns in Königsberg ist eine nun 18 Jahre alte Tradition mit ihren vielen Erfahrungen vorhanden. Im Anfang haben wir auch manchmal derartigen Unsinn bekommen, wie er vorliegend publiziert wurde. Aber wir waren kritisch genug, Verbesserungen durch Ausbau der Methoden einzuführen und sehen auf solche Ergebnisse, wie sie von HELWIG veröffentlicht wurden, als auf längst überwundene Anfangs-Stümpereien zurück.

Mit unsern Methoden der Präzipitation und Konglutination hat der Verfasser also nichts anzufangen verstanden. Er ist deshalb zu der für forensische Untersuchungen in der Medizin jetzt allgemein angewendeten Präzipitation in Kapillaren übergegangen. Diese Methode sollte die definitiven Ergebnisse liefern. - Nun ist folgendes als allgemein bekannt zu bemerken: Bei Untersuchungen tierischer Objekte sind alle die oben genannten Störungen, welche die Reaktionen verschleiern oder direkt gefährden, nicht vorhanden. Erinnert sei besonders an die zu den allerschlimmsten Täuschungen Veranlassung gebenden Gerbstoffe der Pflanzen! Aus diesem Grund der Abwesenheit von Störungen geht die Kapillarmethode in der Medizin ganz ausgezeichnet. Für pflanzliche Objekte aber ist sie nicht oder doch nur in Ausnahmefällen verwendbar. Wenn der Niederschlagsring entsteht, so ist stets unsicher, ob er ein Gerbstoff-, ein Schleim-, ein Saponin- etc. Niederschlag ist. Wir haben gefunden, dass gerade die schönsten UHLENHUTHschen Ringe durch Nebenreaktionen störender Körper erzeugt werden und sind bei der Wertung dieser Erscheinung mehr und mehr misstrauisch geworden. Die Erfahrung hat uns allmählig belehrt! - Auch bei der Einführung der Kapillarmethode zeigt sich, dass Verf. ohne die notwendige Erfahrung, ja ohne die nötige Überlegung vorgegangen ist. Bei Medizinern kann man botanische Serologie nicht lernen.

So kommt der Verfasser, wie bereits angegeben, zum Schluss, dass die Serologie für pflanzliche Verwandtschafts-Feststellungen überhaupt nichts tauge. Er

hat aber doch Niederschläge bekommen und bemüht sich nun, diese zu erklären.

Die Reaktionen sollen auch tatsächlich Eiweiss-Reaktionen sein, aber in allererster Linie nicht Reaktionen des für die Verwandtschaften charakteristischen Idioplasmas, sondern von toten Eiweiss-Stoffen. Diese könnten ja, wird vom Verfasser unbewiesener- und nach unserer Meinung völlig unwahrscheinlicher Weise angenommen, in den verschiedensten Verwandtschaftskreisen identisch sein.

Nun ist aber folgendes zu berücksichtigen: Nehmen wir einmal an, die Reaktionen hiengen am Reserve-Eiweiss, so setzen sie bei ihrem Eintreten gleiches Reserve-Eiweiss in den geprüften Formenkreisen voraus. Dann müsste also notwendigerweise die Reziprozität der Reaktionen des Reserve-Eiweisses vorhanden sein. Dass diese in der grösseren Zahl der Versuche HELWIGs nicht gefunden wurde, ist ein klarer Beweis dafür, dass schlecht gearbeitet wurde. Dies ist auch nicht zu verwundern, denn nach den der Arbeit beigegebenen Personalien begann die Untersuchung frühestens im April 1925; sie wurde am 14. Januar 1927 mit der Doktorprüfung gekrönt. Für die Einarbeitung in ein ganz fremdes Gebiet in einem Laboratorium ohne Spezial-Tradition würde ein Semester eine kurze Zeit sein und es blieben für die Arbeit selbst inclusive deren Darstellung und der nötigen Examensvorbereitung noch ganze zwei Semester. Das ist ein bischen fix gegangen!

Aber die Hypothese, dass die Reaktionen am Reserve-Eiweiss hängen, ist völlig unrichtig. Dagegen spricht die Tatsache, dass wir in Königsberg nun seit vielen Jahren kaum mehr mit Samen, sondern mit vegetativen jungen Pflanzenteilen arbeiten. Wo ist da das Reserve-Eiweiss? Wo ist es in einer Moospflanze, in einem Farnwedel, in einer Alge, in einem wachsenden Phanerogamen-Trieb? - Diese Einführung des Reserve-Eiweiss seitens des Verfassers ist nur eine Ausflucht, welche zur Erklärung der schlechten Arbeits-Ergebnisse benützt wird.

Merkwürdig ist nun folgendes: in dem gleichen Laboratorium, welches als Blüte die HELWIGsche Arbeit hervorgebracht hat und, wie aus dieser Arbeit hervorgeht, noch mehrere ähnliche treiben wird, hat WERNER SCHMIDT (Forstl. Wochenschr. Silva XIV (1926) p. 237 - 239) gleichfalls gearbeitet. Ihn beschäftigte das Problem, die Kiefernrassen nach ihren Samen serologisch zu differenzieren. SCHMIDT ist dabei, mit Hilfe der nach HELWIG völlig unzuverlässigen Serologie, in demselben Laboratorium zu vorläufigen Ergebnissen gelangt, um deren Feinheit wir ihn beneiden könnten. Sollte der fundamentale Unterschied der Ergebnisse in der grösseren oder geringeren Exaktheit der Arbeit beider Verfasser gelegen haben? Oder lässt sich die Sache anders erklären?

Es ist ein glücklicher Zufall, dass auch wir neuestens in einer beinahe publikationsreifen Arbeit wieder auf den von HELWIG untersuchten Centrospermen-Ast zurückgekommen sind. Die Ergebnisse von BIDZEK haben in jeder Beziehung die von HELWIG sosehr angegriffenen Ergebnisse MALLIGSONs bestätigt und in wünschenswertester Weise derart erweitert, dass dieser Ast des Pflanzenreichs nun eine sehr vollkommene und befriedigende Ausarbeitung erfahren hat.

Die Geschichte der Serologie kennt ein mit dem hier behandelten bis in Einzelheiten parallelen Fall: die ABDERHALDEN-Reaktionen. Auch sie wurden nach anfänglicher begeisterter Aufnahme nachher in weiten medizinischen Kreisen als völlig unspezifisch und unzuverlässig verschrieen und doch ist nun allgemein anerkannt, dass sie in der Hand wirklich geübter Experimentatoren die schönsten und sichersten Ergebnisse liefern!

CARL MEZ.

KNOLL, Fr., Insekten und Blumen, Teil IV - VI. (Abhandl. Zool.-Bot Gesellsch. Wien XII, Heft 3, 1926.)

Den beiden ersten Heften des bekannten Werkes ist nun das Schlussheft gefolgt. KNOLL behandelt zunächst (S. 379 - 482) die Befruchtung der *Arum*-Blütenstände. Bisher war DELPINOs Ansicht in Geltung, nach der Insekten in der Spa-

tha der *Arum*-Arten über Nacht ein warmes Obdach suchen und finden und dadurch die Bestäubung der Blüten vermitteln. Durch genaue anatomische Untersuchungen weist KNOLL nach, dass der Blütenstand als "Gleitfallenblume" betrachtet werden muss. Die aus der Ferne durch den Duft der Keule angelockten Insekten setzen sich auf die Spatha, gleiten auf dem freiliegenden Teil der Innenfläche aus und stürzen in den Kessel hinab, der die Blüten enthält. Nur am ersten Tage nach dem Öffnen der Spatha entsendet die Keule jenen kräftigen unangenehmen Geruch, der kotliebende Fliegen und Käfer anlockt. Während sich die Fliegen allmählig und mit verschiedenen Ruhepausen dem Blütenstande nähern, kommen die Käfer schnellen Fluges an, lassen sich aber kurz vor Berührung der Spatha zu Boden fallen. So gelangt von den angelockten Insekten nur ein Teil in den Kessel; die meisten fliegen wieder fort, wenn sie die "Täuschung" bemerkt haben. Die wenigen Insekten, die in den Kessel abrutschen, genügen indessen vollkommen zur Bestäubung der Blüten. KNOLL beobachtete, dass sich kein Insekt freiwillig in den Kessel begibt, dass daher auch die Keule keineswegs eine Anflugsstelle und Leitstange für das Abwärtskriechen darstellt. Die Gleitfläche, die den grössten Teil der Innenseite der Spatha überzieht, bewirkt rein passiv ein Herabgleiten. Bei diesem Hinabrutschen passieren die Insekten sogenannte "Hindernisorgane". Sind die Insekten klein, so fallen sie zwischen den Borsten hindurch, sind sie dazu zu gross, dann bleiben sie auf den oberen Borsten liegen und entweichen. Diese Hindernisorgane bewirken demnach ein Aussieben der Bestäubungsvermittler, deren Entweichen sie zugleich verhindern.

Zunächst blühen im Kessel die weiblichen Blüten auf, die mit ihren Narbenhaaren den von den Insekten mitgebrachten Pollen in Empfang nehmen. Der Pollen keimt sogleich aus. Mit den vordringenden Pollenschläuchen vertrocknen die Narbenhaare. Der in der darauf folgenden Nacht aus den inzwischen aufgeblühten männlichen Blüten austretende eigene Blütenstaub kann daher nicht mehr zur Keimung gelangen; er fällt auf den Grund des Kessels, und die hier sitzenden Insekten werden über und über mit Pollen bedeckt.

Am nächsten Morgen ist die Spatha-Innenwand dadurch für die Insekten gangbar geworden, dass die Epidermiszellen verwelken. Auch die Epidermis des Keulenstiels ist eingetrocknet, sodass die mit Pollen beladenen Insekten nunmehr überall bequem den Aufstieg nehmen können.

Ein weiterer Abschnitt behandelt im Anschluss an K. v. FRISCHs Feststellungen den Blütenbesuch der Honigbiene (S. 487 - 561). In allen Fällen zeigten Honigbiene und wilde Biene im freien Gelände dasselbe Verhalten wie FRISCHs dressierte Bienen. Gefärbte, vom Grün der Blätter abweichende Schaueinrichtungen locken die Bienen optisch aus der Ferne zu sich heran. In der Nähe wirkt dann der Duft der Blütenblätter oder des Pollens auf die Geruchsorgane der Biene ein und veranlasst den Besuch der betreffenden Blüte. Demnach ist zwischen optischer Fernwirkung und chemischer Nahwirkung der Blüten zu unterscheiden. Wenn diese optischen und chemischen Reize bestimmter Art immer wieder auf die Bienen einwirken, dann entstehen in den Tieren optische und chemische Bindungen, die deren Blütenbesuch regeln und so zu der Sicherung der Kreuzbestäubung beitragen. Diese Farbstetigkeit und Duftstetigkeit ergibt dann zusammen eine Artstetigkeit beim Blumenbesuch. Ein Sonderfall der optischen Bindungen ist die Bindung an die Form der Blüte; doch haben die normalen Schwankungen in Gestalt und Grösse der Blüten derselben Art keinen Einfluss auf den Erfolg der optischen Fernwirkung. Auch die Schaueinrichtungen innerhalb der Blüten oder am Blütenstande besitzen die optische Fernwirkung, wie durch zahlreiche Experimente gezeigt werden konnte. KNOLL konnte ferner feststellen, dass die Bienen auf dem Wege der Bindung durch Erfahrung imstande sind, die Blüten verschiedenen Entwickelungszustandes (auch bei gleicher Färbung) beim Anflug zu unterscheiden. Für den Besuch ungeeignete, optisch den geeigneten gleiche Blüten werden nur angeflogen, nicht aber besucht.

Im Schlussabschnitt ("die Erfolge der experimentellen Blütenökologie") fasst

KNOLL alle seine Arbeiten unter Verwendung der einwandfreien Untersuchungen anderer Autoren zusammen. Dies Kapitel bietet daher einen kurzen Überblick über die bisher bekannten und bewiesenen Tatsachen. Dabei wird vor allem auf die Menge der noch ungelösten Probleme hingewiesen, um zu intensivem Weiterexperimentieren auf diesem Gebiet anzuregen.

Wie ein Pendel schwingt die Beachtung und Wertschätzung der wissenschaftlichen Disziplinen hin und her. Das Studium der Anpassungserscheinungen war in ein Stadium schlimmster Stagnation geraten, und mancher Botaniker, der gewohnt war in einem tadellos ausgestatteten Laboratorium zu arbeiten, hatte für blütenökologische Fragen nur ein Achselzucken übrig. Dies wird anders werden. Der Pendel beginnt wieder umzuschwingen, die Reaktion folgt. Es ist sicherlich kein Zufall, dass es gleichzeitig Forscher aus dem zoologischen und botanischen Lager sind, die den Umschlag einleiten und mit dem gründlichen Rüstzeug des exakten Wissenschaftlers das solange ruhende Gebiet zu neuem Leben erwecken. Auch ist es kein Zufall, dass es hier wieder einmal ein mit Mitteln ganz dürftig ausgestattetes Institut ist, von dem die Neubelebung eines ganzen Wissenschaftszweiges ausgeht.

F. STEINECKE.

FUCHS, W., Theorie der Ligninbildung. (Biochem. Zeitschr. CLXXX (1926) p. 30 - 34.)

Das Lignin kann als besondere Individualität von andern Membran-Bausteinen durch eine ganze Reihe von Merkmalen charakterisiert werden. Insbesondere ist hervorzuheben, dass das Lignin mehr als 60% Kohlenstoff enthält, die Polysaccharide dagegen nicht mehr als 45%. Mit den Gedankengängen der klassischen organischen Chemie konnte ebenso wenig wie mit den Vorstellungen der Kolloidchemie die Bildung des Lignins erklärt werden.

Anders ist es, wenn die Frage vom Standpunkt der Entwickelungslehre in Angriff genommen wird. In der Ontogenie treten zunächst völlig unverholzte Zellwände auf, welche reine Zellulose-Reaktion geben. (Dass diese Zellulose Vorstufen amyloidischer Natur hat, die vielfach mit besonderen Funktionen erhalten bleiben, hat, wie Ref. hervorheben möchte, ZIEGENSPECK nachgewiesen.) - In vielen Fällen werden diese Zellulosewände sodann derart verändert, dass sie sogenannte Pektinstoffe anlagern, welche die Zellulose-Reaktion verhindern. Diese in vielen jungen Geweben auftretende Stoffe verschwinden dann, wenn Verholzung eintritt, und machen dem Lignin Platz. Auch die Ligninbildung geht als Entwicklung stufenweise derart, dass der hohe Methoxyl-Gehalt, der das Lignin des Holzes auszeichnet, zunächst nicht vorhanden ist. Vielmehr findet sich ursprünglich ein Lignin mit sehr geringem Methoxylgehalt vor, wobei dieser Gehalt erst dann sprungweise ansteigt, wenn die Hauptmenge des Lignins bereits gebuldet ist. Ligninbildung und Methylierung sind in der Ontogenie zwei unterscheidbare Phasen des Verholzungsvorganges.

Der Ontogenie läuft die Phylogenie völlig parallel. Bei den tief stehenden Gruppen der Grünalgen herrscht reine Zellulose-Membran; die Zellwände der Moose sind verändert durch Anlagerung von Pektinsubstanzen, wo hier scheinbar Lignin auftritt, ist es sehr Methoxyl-arm. Ein gleiches gilt vom Lignin der Lycopodiaceen. Erst bei ausgesprochenen Landpflanzen tritt das typische Lignin auf. Die Ligninbildung hat mit dem Wasserhaushalt der Pflanzen zu tun.

Bei der Ausbildung der Zellen der Wasserbahnen geraten diese in eine (Kohäsions-) Spannung, welche das Wachstum des lebendigen Inhalts zum Stillstand bringt. Das Protoplasma stirbt ab während die ursprüngliche Zellwand verändert wird. Der Verholzungsprozess ist an lebendiges Gewebe geknüpft, denn tote Gewebe vermögen nicht nachträglich zu verholzen. Ebenso allgemein aber erscheint die Lebenstätigkeit in Zellen, deren Wandungen verholzen, beeinträchtigt und hört in vielen Fällen unter Schwund des Plasmas ganz auf.

Beim Absterben des Plasmas erhält sich von dessen normalen Funktionen die Atmung weitaus am längsten. Die Annahme erscheint berechtigt, dass die Lignin-bildung ein unter besonderen Bedingungen des Landlebens sich abspielender Prozess ist, in dessen Verlauf die Zellwand durch anaerobe Atmung verändert wird. Die Atmungsfermente, welche am längsten in Tätigkeit bleiben, entziehen nach dieser Vorstellung den Kohlenhydraten der Wand Sauerstoff; durch diesen wird der protoplasmatische Inhalt allmählig veratmet. Die Abspaltung des Sauerstoffes soll in Form von Wasserstoffsuperoxyd erfolgen. In der Zellwand entstehen nach dieser einer experimentellen Prüfung zugänglichen Vorstellung Glucol-ähnliche Komplexe.

CARL MEZ.

THOMSON, P., Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren und lacustrinen Ablagerungen in Estland. (Geologiska Förenings i Stockholm Förhandlingar 1926, p. 489 - 497.)

Die pollenfloristischen Untersuchungen in Estland sind vom Verfasser im Jahre 1926 in den Grundzügen zum Abschluss gebracht worden. Bei dem Interesse, welche diese Forschungen für die Kenntnisse der postglazialen Flora von Ost- und Nord-Europa haben und bei der Möglichkeit einer genaueren Datierung der Ergebnisse durch Vergleich mit den Zustandänderungen der Ostsee hat die Arbeit ein besonderes Interesse.

Die einzelnen waldgeschichtlichen Perioden, die sich mit denen Schwedens in genauen Zusammenhang bringen lassen, sind im untersuchten Gebiet folgende:

I. Die Periode der subarktischen Birkenwälder mit Anwesenheit der Kiefer; *Salix*-Pollen tritt hier regelmässig auf (bei Narwa in einem Moor bis 35%). Hier ist auch Pollen von *Hippophae rhamnoides* und *Myriophyllum alterniflorum* beobachtet worden.

IIa. Die Periode der borealen Kieferwälder: die *Pinus*-pollenfrequenz ist überall höher als in I und kann bis 90% erreichen; die *Betula*-Pollenmenge ist immer geringer als in I.

IIb. Unterscheidet sich von voriger durch das schon reichliche Auftreten des Pollens von *Ulmus*, *Corylus* und *Alnus*; der Pollen dieser Gattungen tritt in IIa nur zerstreut auf. Zwischen IIa und IIb liegt die grösste Ausbreitung des Ancylus-Sees.

IIIa. Die frühatlantische Periode vor dem Litorina-Maximum (resp. während desselben) zeichnet sich durch das Kulminieren von *Ulmus*, *Corylus* und *Alnus* aus. Hier haben wir es aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Maximum der postglazialen Wärmezeit zu tun. Die Niedermoorschichten dieser Periode zeichnen sich oft durch ein Massenauftreten der Sporen von *Aspidium thelypteris* aus. Hier wie in IIb sind dem Verf. auf 3 Stellen in NW-Estland grosse Mengen von Früchten und Rhizomen von *Cladium Mariscus* (*Cladium*-Torf) gefunden worden, die auf ausgedehnte Cladieta hinweisen. *Picea*-Pollen fehlt hier meist ganz oder tritt mit geringer und schwankender Frequenz auf.

IIIb. Die spätatlantische Periode, während und nach der grossen Ausbreitung des Litorina-Meeres: *Tilia* und *Quercus* kulminieren, der Eichenmischwald erreicht sein Verbreitungsmaximum. Der *Picea*-Pollen tritt mit ständiger und steigender Frequenz auf. Der *Pinus*-Pollen erreicht hier, wie zum Teil in IIIa sein Frequenzminimum (d.h. in fruchtbaren Gebieten wird die Kiefer gefehlt haben).

IVa. Die frühboreale Periode unterscheidet sich nur wenig von IIIb, in der Regel ist hier ein Sinken der Eichenmischwald-, *Alnus*- und *Corylus*-Frequenz und ein Ansteigen der *Picea*-Frequenz zu bemerken.

IVb. Die Periode der subborealen Ausbreitung der Fichtenwälder, die (besonders auf ärmeren Böden) im unteren Gipfel des *Picea*-Maximums ihren Ausdruck findet. - Es sei nicht ausgeschlossen, dass der subboreale *Picea*-Vorstoss eine Folgeerscheinung der "zweiten Transgression während der Steinzeit"

ist.

Hier folgt der Kontakt (Grenzhorizont).

Va. Periode des zweiten *Alnus*-Maximums, welches immer geringer als das atlantische ist. Nicht selten ist hier auch ein geringes Ansteigen der *Quercus*-Pollenfrequenz zu verzeichnen. (In einigen Profilen ist das zweite *Alnus*-Maximum nicht deutlich entwickelt, dann ist das Niveau durch eine geringere *Picea*-Pollenmenge gekennzeichnet.) Hier haben wir es ohne Zweifel mit den Folgen der "Grenzhorizontperiode" zu tun.

Vb. Die Periode der grössten Ausbreitung der Fichtenwälder (besonders auf reichen Böden) - der zweite Gipfel des *Picea*-Maximums. Hier tritt an mehreren Stellen zerstreut *Carpinus*-Pollen auf.

Vc. Die Periode des Rückganges der Fichtenwälder der Jetztzeit und der Ausbreitung von *Pinus* und *Betula* (wohl nicht ohne Zutun des Menschen).

CARL MEZ.

FALCK, R., Über korrosive und destruktive Holzzerstörung und ihre biologische Bedeutung. (Ber. Deutsch. bot. Ges. XLIV (1926) Heft 10-

Beim Angriff verschiedener holzzerstörender Hymenomyceten werden je nach der Art der Pilze zwei Vermorschungsformen unterschieden: Korrosion und Destruktion. Bei ersterer werden die verholzten Zellmembranen in langsam fortschreitendem Angriff aufgelöst. Es bilden sich makroskopisch sichtbare Hohlräume, die Korrosionen, ohne dass eine dunkelfarbene Restsubstanz übrig bliebe. Ein Zwischenzustand der Zerstörung ist in diesem Fall das Auftreten weisser, aus reiner Zellulose bestehender Zellgerüste. Weder Verfärbung noch Gesamtschwund der befallenen Holzkomplexe tritt ein.

Bei der Destruktion ist der Schwund des Holzes charakteristisch, welcher zu den Schwindrissen führt und endlich das Holz würfelartig zerfallen lässt. Dabei tritt schliesslich braune Verfärbung auf, endlich verbleibt eine kohleartige tief dunkelbraun gefärbte Restsubstanz. - Zur Destrutionsfäule gehören die in der Praxis als Hausschwamm und Trockenfäule sowie Lagerfäule bezeichneten Holzzerstörungen.

Durch die quantitative Analyse der Bestandteile, insbesondere des Gehalts an Zellulose und Lignin, in möglichst sorgfältig abgetrennten Stadien der beiden Holz-Zerstörungsprozesse wurde festgestellt, dass bei der Korrosion langsam zunächst das Lignin, dann die Zellulose angegriffen und verzehrt werden. Die Erreger der Destruktionsfäule dagegen besitzen Fermente, welche lediglich die Zellulose lösen, das Lignin dagegen quantitativ zurücklassen.

Die Erreger der Korrosion bewohnen vorzugsweise das (stärker ligninhaltige) Kernholz, die der Destruktion besonders den Splint und das hellfarbige spezifisch leichte Reifholz. Die Erreger der Korrosion befallen das Holz von innen her, nachdem sie durch am Stamm oder den Wurzeln befindliche Wunden eingedrungen sind, die Destruktionserreger dagegen bleiben von der Oberfläche abhängig indem sie meist ein schnellwüchsiges Luftmycel besitzen, mit dessen Hilfe sie sich zunächst auf dem Substrat verbreiten und dasselbe rasch fortschreitend von aussen nach innen befallen.

Die Destruktion verändert das Holz gleich derart, dass es in den Anfangsstadien nur noch durch stärker wirkende Destruktionserreger, dann aber durch Fadenpilze nicht mehr weiter abgebaut werden kann. Es bleibt das Lignin übrig, welches die Eigenschaften der Huminsäuren resp. der aus Huminsäuren gebildeten Roh-Humussubstanz besitzt. Damit wäre die Bildung der sauren Humusstoffe mit hoher Titrierazidität erstmalig auf bestimmte Prozesse und Erreger eindeutig zurückgeführt. Der Trockentorf der Wälder wäre also der Rest der durch Destruktionspilze verarbeiteten Pflanzenteile.

CARL MEZ.

GISTL, R., Beziehung zwischen Licht und Schistostega-Vorkeim. (Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XLIV (1926) p. 483 - 492.)

Die Beobachtung des besonders durch NOLLs Untersuchungen berühmt gewordenen Leuchtmooses ist Vielen ein lebhafter Wunsch. Leider gehen die unter "natürlichen" Bedingungen angesetzten Kulturen meist nach kurzer Zeit ein. So ist das Leuchtmoos , welches einst in einer "Höhle" des botanischen Gartens in Tharandt kultiviert wurde, bald abgestorben und auch grosse, auf Buntsandstein aufgewachsene Vegetationen, welche ich selbst aus dem Württembergischen Schwarzwald mitgebracht hatte und in einem Kalthaus zu kultivieren versuchte, haben sich nicht lange gehalten. Dagegen gelangen auf Torf angesetzte Kulturen auch mir recht gut und haben sich fast ein Jahr lang gehalten. - Beachtenswert erscheint, dass es dem Verf. leicht gelang, die Kultur Jahre lang gut durchzuführen. Sowohl in einer etwa 25 cm weiten Kulturschale, in welcher das mit *Schistostega*-Protonema durchsetzte Material (wohl Erde) etwa 3 cm hoch ausgebreitet und mit einer Glasplatte überdeckt sich selbst überlassen wurde, wie auch in einem lose gefällten mit Korkstopfen verschlossenen Glaszylinder wie auch in zwei kleinen Kulturschalen, die in eine grosse gestellt wurden welche Wasser enthielt, blieben die Kulturen durch 3 Jahre in prächtiger Entwicklung. Sie waren etwa 2 m von einem nach S gerichteten Fenster aufgestellt und wurden, um das nötige Wasser zuzuführen, alle Jahre im Winter bei einem ergiebigen Schneefall mit Schnee völlig überschichtet.

Die Ergebnisse der besonders dem Strahlengang in den "Kugelzellen" des Leuchtmoos-Protonemas gewidmeten Untersuchungen seien mit den Worten des Verf. wie folgt zusammengefasst:

Die Oberfläche der bei normaler Beleuchtung in Luft erwachsenden Linsenzellen ist eine Kugelkalotte, deren Mittelpunkt in das Innere der Zellen fällt. Die vom Licht abgewendete Fläche wird von einem Rotationshyperboloid gebildet, dessen hinterer Brennpunkt zusammenfällt mit dem Sammelpunkt der Zentralstrahlen nach ihrer Brechung an der Kugelkalotte.

Die Linsenzellen erreichen ihre normale Gestalt nur, wenn sie in Luft erwachsen und während ihrer Entwicklung unter gleichbleibender einseitiger Beleuchtung stehen.

Die Lage der Chlorophyllkörner wird bestimmt durch den Strahlengang des Lichtes. Sie sammeln sich an der am intensivsten beleuchteten Stelle des Innenwand der Linsenzellen.

Durch Veränderung der Lichtrichtung kann man eine Lagenänderung des Chlorophylls erzwingen, welche sich unter den in meinen Versuchen gegebenen Verhältnissen (Zimmertemperatur, diffuses Tageslicht, günstige Ernährungsverhältnisse) im Laufe von 1 - 3 Stunden vollzieht.

CARL MEZ.

GOEBEL, K., Morphologische und biologische Bemerkungen. - 32, Induzierte Dorsiventralität bei Flechten. (Flora, N.F. XXI (1926) p. 177 - 188.)

Vorliegende interessante Arbeit sei mit den Worten des Verf. wie folgt zusammengefasst:

Beobachtungen im Freien zeigten:

1. dass die Dorsiventralität des Flechtenthallus bei *Peltigera aphthosa* keine "autonome" bzw. "inhärente, sondern eine umkehrbare ist. Auf der nach oben gekehrten Unterseite der Apothezien dieser Flechte kann sich, bedingt durch die Ansiedelung von Algen, ein Bau entwickeln, der durchaus dem der Oberseite entspricht: Rinde, Algenschicht und Lufthyphenschicht. Diese gehen hervor aus einer Umänderung der sonst nur eine "Saugrinde" darstellenden Hyphen der Thallusunterseite. Unter dem Einfluss der Algen findet also eine weitgehende Umänderung dieser Hyphen statt, namentlich werden sie auch zur Abscheidung von Flechtensäuren angeregt.

2. Dass die gewöhnlich radiären Podetien von *Cladonia*-Arten unter dem Ein-

fluss einseitiger Beleuchtung dorsiventral werden können. Das spricht sich sowohl bei aufrecht als bei geneigt wachsenden Podetien aus. Zu diesen zählen (wenigstens an bestimmten Standorten) die von *Cladonia furcata*, die auf der belichteten Seite stark grün und mit "Blättchen" versehen sind, während die Schattenseite fast weiss und blättchenlos ist.

3. Die Dorsiventralität im Bau der heteromeren Flechten spricht sich nicht nur darin aus, dass die Algen auf der Lichtseite sich befinden, bzw. dass sie sich stärker ausbilden, sondern auch durch die Lage der "Lufthyphen" auf der dem Licht abgekehrten Seite. Die Abscheidung der Flechtensäuren, welche die Lufthyphen unbenetzbar (bzw. schwer benetzbar) macht, erfolgt, wie die "umgekehrten" Apothecien von *Peltigera aphthosa* zeigen, unter dem Einfluss der Algen, und zwar so, dass die Lufthyphen auf der Schattenseite auftreten, ebenso wie z.B. die Rhizoiden eines Farnprothalliums, mit denen die Lufthyphen funktionell natürlich nichts zu tun haben. Das trifft sowohl für den radiären Flechtenthallus (z.B. *Usnea*) als für den dorsiventralen zu. Die Gestaltung des Flechtenthallus wird also weitgehend vom Lichte beeinflusst.

CARL MEZ.

BAERNER, J.; Serodiagnostische Verwandtschaftsforschungen innerhalb der Geraniales, Sapindales, Rhamnales und Malvales. (Bibl. bot. Heft 94, 1927.)

Die vorliegende Arbeit ist trotz ihrer grossen Mängel soviel besser als die aus dem gleichen Laboratorium des Berliner Botanischen Gartens stammende von HELWIG (vergl. Echo I (1927) p. 185), dass ich mir die Mühe machen will, den Verf. an Hand der ihm unbekannt gebliebenen Literatur zu belehren und ihn dadurch instand zu setzen, eventuell mit mehr Erfolg serologisch-systematische Arbeiten fortzusetzen.

Was die serologische Methode, richtig angewendet, leisten kann, geht aus dem einzigen vom Verf. erhaltenen in keiner Verdünnung mit Normalserum getrübten Immunserum von *Rhus silvestris* hervor. Ganz übereinstimmend mit uns werden hier von den *Anacardiaceae* aus die *Aquifoliaceae*, *Vitaceae*, *Aceraceae*, *Oxalidaceae* und *Tropaeolaceae*, die *Linaceae*, *Celastraceae* und *Balsaminaceae* erreicht: alles Familien, die nach unserer Forschung auf dem *Sapindales*-Abschnitt liegen. Die vom Verf. erlangten positiven Reaktionen zu den *Rutaceae* und *Malvaceae* sind zweifellos Verbesserungen der Resultate HOEFFGENs. Nicht eine einzige Reaktion dieser ganzen Serie ist unsinnig und mit den unsrigen nicht vereinbar; mit diesem Ergebnis sind wir voll einverstanden. - Gleichfalls ohne Reaktion mit Normalserum war das zu nur wenigen Proben verwendete Immunserum von *Hermannia denudata*. Auch hier liegen die erreichten Verwandtschaften ausnahmslos auf unserm *Malvales - Euphorbiales*-Abschnitt des Stammbaums.

Um die Beweiskraft anderer Reaktionen BÄRNERs nachzuprüfen, sei zunächst darauf verwiesen, dass nach unsern mehrmals publizierten Ausführungen negative Ergebnisse eine mindere Beweiskraft besitzen als positive.

Wir haben (MEZ und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv XII) darauf hingewiesen, dass die Präzipitin-Reaktionen nicht mit chemischen Reaktionen verglichen werden können, bei denen (so z.B. beim Zusammenkommen von Säuren und Basen) unter allen Umständen ein nachweisbares Ergebnis folgt, sondern dass es sich um kolloidchemische Vorgänge handelt, bei denen überaus häufig durch Schutzkolloide oder andere nicht immer klar erkennbare Umstände die Reaktionen hintangehalten werden. Wir haben betont, dass die Reaktion nur innerhalb günstiger quantitativer Mischungsverhältnisse von Antigen und Immunserum erfolgt. Sehr erfreut sind wir, diese Erkenntnis, als "Zonenphänomen" bezeichnet, auch in der medizinischen serologischen Literatur bereits geschildert zu finden. Wir lesen bei WELLS (Die chemischen Anschauungen über Immunitätsvorgänge, Übers. von WIGAND, Jena, Fischer 1927) p. 162: "Das Zonenphänomen sieht man besonders gut bei Präzipitin-Reaktionen, denn, da beide reagierenden Substanzen Kolloide sind, folgen sie den Gesetzen, die andere sich ge-

genseitig fällende Kolloide beherrschen. Präzipitation tritt nur ein, wenn sie in Konzentrationen zusammengebracht werden, die innerhalb bestimmter Zonen relativer Proportion liegen" ... "Die Störung oder Wiederauflösung des bei dem Zonenphänomen gesehenen Präzipitats zeigt sich am auffälligsten, wenn das Antigen im Überschuss ist".

Immer wieder haben wir betont, dass wir uns hüten, auf einzelne und alleinstehende Reaktionen Schlüsse zu begründen. Solche Reaktionen können einen Hinweis geben, der zu weiterer Forschung Veranlassung bietet, aber erst wenn das ganze "Spektrum" der Reaktionen, sei es der positiven sei es der konstant negativen vorliegt, kommt die Sicherheit der phylogenetischen Schlüsse. Wer kann jemals im Einzelfall wissen, ob in den der Zusammensetzung nach unkontrollierbaren Eiweiss-Lösungen die reagierenden Bestandteile in der Weise vertreten sind, dass sie überhaupt zur Reaktion kommen können? Da hat es doch gar keinen Zweck, bei negativ verlaufenden Einzelversuchen triumphierend zu betonen, dass sich ein negatives Ergebnis eines Vorgängers nicht bestätigt habe. - Wer die serologische Literatur kennt, wird derartiges nicht machen!

Jedenfalls wird, wie das Eintreten der Verwandtschafts-Reaktionen als solcher so auch die Intensität ihres Ausfalls von kolloidchemischen Nebenumständen beeinflusst sein; auch dafür gilt das Zonenphänomen und nur das ganze Spektrum der Reaktionen stellt einen tragfähigen Boden für Schlüsse dar.

Nach Vorausschickung dieser Erklärung kann ich mich einverstanden erklären mit den von BÄRNER erhaltenen Reaktionen der *Geraniaceae*, *Oxalidaceae*, *Erythroxylaceae*, *Zygophyllaceae*, *Burseraceae*, *Polygalaceae*, *Euphorbiaceae*, *Buxaceae*, *Aquifoliaceae*, *Celastraceae*, *Staphyleaceae*, *Hippocastanaceae*, *Sapindaceae*, *Rhamnaceae*, *Vitaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Tiliaceae*, *Bombaceae*. Da ist nichts, was den von uns publizierten Daten wirklich widerspricht. Man sehe unsere Stammbaum-Zeichnung an!

Anders steht es mit folgenden Familien: Die *Tropaeolaceae* haben auch Reaktion zu *Prunus Amygdalus*, *Paeonia*, *Foeniculum*, *Cucunis* gegeben; die *Linaceae* gleichfalls stark zu *Prunus Amygdalus*; die *Rutaceae* zu *Hypericum*, *Salvia*, *Cucumis*, *Fagus*; die *Aceraceae* zu *Hypericum*, *Urtica*, *Viola*, *Foeniculum*, *Salvia*, *Cucumis*; die *Balsaminaceae* zu *Hypericum*, *Fagus*, *Paeonia*, *Libanotis*, *Primula*; die *Malvaceae* zu *Hypericum*, *Fagus*, *Foeniculum*, *Hyoscyamus* *Cucumis*.

Ich habe in meinem Referat über HELWIG (Echo I (1927) p. 186) auf die verschleiernden Nebenreaktionen störender Extraktstoffe hingewiesen: Pflanzenschleim, Gerbstoffe, Lipoide etc. Um einige der soeben angeführten, aus den natürlichen Verwandtschaftskreisen eklatant herausfallende Ergebnisse anzuführen, sei auf *Prunus Amygdalus*, *Cucumis*, die Umbelliferen mit ihren fettreichen Samen, auf *Hypericum*, *Fagus* mit Gerbstoffen, auf *Linum* mit Pflanzenschleim verwiesen. - Man weiss immer schon voraus, wo die falschen Ergebnisse auftreten. Das gibt zu denken! - Auch wir haben, wie BÄRNER nachlesen mag, mit *Hypericum* anfangs immer Misserfolge gehabt!

Solche Störungen sind aber nicht nur aus der botanischen Serologie bekannt: ich zitiere das oben angegebene vortreffliche Buch von WELLS p. 43: "Ferner muss man inbetracht ziehen, dass das Serum normaler Kaninchen und Hunde oft mit lipoiden Antigenen trotz des Mangels jeder vorausgegangener Immunisierung positive Komplementbindung gibt, wie KOLMER und TWIST beobachten". - Die ganze grosse Literatur der WASSERMANN-Reaktion dreht sich um die Einflüsse der Lipoide auf serologische Untersuchungen! Auch SCIMONE und TORII (cit. bei WELLS p. 44) fanden, "dass Extraktion von Serum mit Aether vor seiner Injektion als Antigen zur Bildung spezifischerer Antisera führt als unbehandelte antigene Sera". - Was wir in langer botanisch-serologischer Praxis gefunden haben, ist auch Anderen bereits aufgefallen! Ich empfehle gerade auch botanischen Serodiagnostikern das Buch von WELLS zu eingehendem Studium!

Nun komme ich zu den Reaktionen der Berliner Schule selbst und zitiere wieder WELLS, p. 150: "Es muss erwähnt werden, dass Normalserum, d.h. Serum nicht immu-

munisierter Tiere, oft die Fähigkeit hat, Agglutinin- und Präzipitin-Reaktion in nicht zu hohen Verdünnungen zu geben. Zum Beispiel wird normales, nicht höher als 10-fach verdünntes Menschenserum gewöhnlich Typhus- und andere Bazillen agglutinieren und mit unverdünntem fremdem Serum und anderen Proteinen Präzipitate geben". Auch das haben wir schon oft beobachtet und genau gewusst. Weswegen beginnen die Berliner Serologen mit Ansätzen von 1:20 bis 1:100, während wir erst mit solchen von 1:200 anfangen? - Der Ausführung von WELLS möchte ich hinzufügen, dass die unspezifischen Reaktionen nicht nur bei ungenügenden Verdünnungen auftreten, sondern auch bei zu langem Stehenlassen der richtig verdünnten Ansätze. Das alles sind publizierte Dinge, an denen man nicht souverain vorbeigehen kann! Die Theorie der Serodiagnostik ist noch in manchen Punkten recht dunkel, aber in der Praxis ist viel erarbeitet, was man wissen muss, wenn man sich mit diesem Gebiet, insbesondere polemisch, beschäftigt.

Und noch einen weiteren Einwand füge ich hier bei: Welchen Zweck haben die Normalserum-Kontrollen, wenn man zu ihnen ein Serum verwendet, das man "vom Reichsgesundheitsamt bezogen hat"? Was sind das für Seren? Nur solche, die unter gleichen Bedingungen wie das Immunserum erstellt sind, haben Wert!

Ein ganz besonderes Kapitel sind die berühmten und von unsern Berliner Freunden sosehr gelobten Ringproben. Ich habe in meiner Kritik der HELWIGschen Arbeit (Echo p. 186) intensiv betont, dass ein UHLENHUTHscher Ring durch alle möglichen Nebenreaktionen unspezifischer Art hervorgerufen werden kann und habe vor der Anwendung dieser Methode gerade bei botanischen Untersuchungen gewarnt. - Nun finde ich eine zoologische Arbeit von BOYDEN (Biol. Bullet. of the Marine Laborat. Woods Hole, L, (1926) p. 73 - 107), in welcher kritisch die Beweiskraft der UHLENHUTHschen Ringe, welche in diesem Fall allein durch Lipoide (siehe oben) unsicher gemacht sein können, geprüft wird. Da ist es hoch interessant, die Fehlergrenzen beim Ablesen der Ringproben, die alle mit gleichem Serum und gleichem Antigen bei verschiedenen Verdünnungen gemacht wurden, kennen zu lernen: BOYDEN schreibt p. 84: "Now a possible error of plus minus 50% in reading the ring test (which increases to 100% when a single series of dissolutions is used) doubtless seems very high but one must remember that this is a biological test and that in spite of this error proteins may be identified in disolutions far beyond the same range of any chemical method known at present". - Dabei ist höchst beachtenswert, dass sich die Fehlergrenzen der Ablesungen erheblich vermindern, wenn die Titer der Verdünnungen bekannt sind, dass sie sich bei blindem Arbeiten bis auf 100% erhöhen! Nichts zeigt sosehr wie dies Ergebnis die absolute Notwendigkeit der Ausschaltung subjektiver Fehler durch blinde Ablesungen, wie sie seit mehr als einem Jahrzehnt bei uns Brauch sind. Haben unsere Berliner Freunde ihre Versuche auch blind abgelesen?

Wie die Ergebnisse von BAERNER, abgesehen von seinen Fehlschlägen (deren Ursachen oben angedeutet wurden) mit unsern Resultaten gut übereinstimmen, so nähert er sich auch bezüglich seiner Anschauungen über die spezifischen Antigene durchaus unserm Standpunkt. Während HELWIG (Echo I, p. 187) seine ganz wirren Reaktionen auf das in total verschiedenen Pflanzengruppen seiner Ansicht nach identische Reserve-Eiweiss zurückführt, also diesem die bestimmende Rolle bei den spezifischen Reaktionen beimisst, findet sich bei BAERNER (p. 9) der Satz: "Ferner spielt eine besondere Rolle hierbei das sogen. aktive Eiweiss, d.h. das Eiweiss der Zellkerne, das wohl im wesentlichen allein die Immunisation herbeiführt". Wird hinzugefügt: die verwandtschafts-spezifische Immunisation, so sind wir damit einverstanden. Hier möchten wir auf das Kapitel bei WELLS (p. 53) über gemeinsame Antigene bei nicht verwandten Spezies hinweisen, welches in dem Satz zusammengefasst ist: "In der Tat ist es ganz verständlich, dass Linsenproteine (aus der Augenlinse von Tieren), Keratin, Mucin und andere Proteine, deren Funktion sich nicht auf den Stoffwechsel bezieht, nichtspezifisch sein müssen. Jedes dieser Proteine hat bei jeder Spezies ganz die gleiche Funktion zu verrichten und wird aus den aktiven Geweben herausgehoben um sie zu leisten. Es besteht kein Grund, dass sie artspezifischer sein

sollten, als irgend ein anderes Produkt der Zelltätigkeit, z.B. Trypsin, Suprarenin, Thyrosin, Insulin. ... Einen ähnlichen Unterschied gegen Gewebsproteine sieht man oft bei Proteinen, die der Ernährung der Nachkommenschaft vorbehalten sind (z. B. Kasein, Ovalbumin, Samenproteine) und sich daher nicht an dem Stoffwechsel des Organismus, dem sie entstammen, beteiligen".

Das ist alles ganz richtig, nur bezüglich der "Samenproteine" (Proteine aus pflanzlichen Samen) möchten wir einen abweichenden Standpunkt einnehmen. Alle anderen von WELLS angeführten tierischen Proteine sind Zellkern-frei; dagegen ist kein Samen-Protein bekannt, dessen Zellen nicht Kerne enthielten. Es ist ja sogar noch nicht ganz völlig geklärt, ob die typischen Stärke-Nährgewebe nach ihrer Reifung wirklich keine Kerne mehr in ihren Zellen führen; dagegen steht fest, dass alle Aleuron-haltigen Zellen lebendig sind. Nur bezüglich des Globulins aus Samen von Melone und Kürbis ist chemisch, kristallographisch und immunologisch festgestellt, dass es sich hier um denselben Körper handelt (man beachte die nächste systematische Verwandtschaft der Stammpflanzen!). "Andererseits findet man häufig, dass zwei chemisch verschiedene Proteine von demselben Samen leicht durch immunologische Reaktionen unterschieden werden. So sind die in hohem Grad löslichen, "Proteosen" genannten Samenproteine gewöhnlich von den andern in demselben Samen gefundenen Proteinen gänzlich verschieden" (WELLS p. 63). - Und wo immer man, bei nicht allzu naher Verwandtschaft, wirklich scharf und kritisch vorgegangen ist, überall hat sich gezeigt, dass die Reserve-Eiweiss-Stoffe chemisch und immunologisch verschieden sind: "z.B. zeigte das alkohollösliche Protein des Weizens, das Gliadin, keinen erkennbaren chemischen Unterschied von dem Gliadin des Roggens; diese beiden Gliadine reagieren immunologisch als wären sie identisch trotz der Herkunft von Pflanzen verschiedener Spezies. Hordein von Gerste ist chemisch dem Gliadin ähnlich, aber nichtsdestoweniger bestimmt von verschiedener Zusammensetzung; immunologisch fand man, dass Hordein mit Gliadin verwandt, aber von ihm unterscheidbar ist" (WELLS, l.c. p. 64).

Das sind exakte Untersuchungen, denen gegenüber das von HELWIG vorgebrachte vage Gerede über bei völlig verschiedenen Verwandtschaftskreisen identische Reservoeiweiss-Stoffe, von den Zellkernen in den Reservebehältern ganz abgesehen, wenig zu bedeuten vermag. Die Verhältnisse in den Pflanzen liegen, gerade wegen der Anwesenheit von Zellkernen, erheblich anders als die bekannten Übereinstimmungen der Eigelb-Proteine (EMMERICH in Ztschr. f. Immunitätsforsch. XVII (1913) p. 299).

Interessant war uns, dass BAERNER endlich die Unstimmigkeit unserer Arbeiten bezüglich des Anschlusses der *Theaceae* aufgefunden hat. Wir warten schon lange darauf, dass uns diese entgegengehalten werden; nicht umsonst haben wir selbst (ZINGENSPECK in Mez, Archiv XVI (1926) p. 232 - 234) diesen Fall besonders besprochen und als Gerbstoff-Nebenreaktion aufgeklärt. Dabei sind wir zu dem von unsern Kritikern besonders zu beherzigenden Ergebnis gekommen, dass auch die Gerbstoff-Nebenreaktionen solche kolloidchemischer Natur sind, bei denen gleichfalls das "Zonenphänomen" eintreten kann. "Wenn man Gerbstoff-haltige Extrakte mit Serum versetzt, so kann es vorkommen, dass die Lösungen in der kurzen Zeit von zwei Stunden mit dem Rinderserum keinen Niederschlag geben (also die Kontrollen klar bleiben!). Wenn man aber 2 Stunden vorher mit Normalserum "sensibilisiert" hat, so bekommt man die "Ausschläge", obwohl ja doch garkein Immunserum angewendet wurde. Genau so ergeht es einem bei der Präzipitation, wenn man in die starken Extrakte kein Normalserum, wohl aber die Kontrolle 1:1000 gibt. In dem Glas 1:1000 ist dann keine Trübung vorhanden, wohl aber in den Gläsern 1:200 und 1:400. Man kommt dann zu völlig falschen Ergebnissen". - Es wäre vielleicht nicht ganz unmöglich gewesen, dass diese am 15. Nov. 1926 ausgegebene Arbeit von BAERNER noch berücksichtigt worden wäre. Aber wir machen bei unsern Berliner Freunden leider die Erfahrung, dass sie sich nur mit den jahrelang zurückliegenden Arbeiten beschäftigen, die neueren dagegen, welche mehrfach besonders auch theoretische Verbesserungen bringen, ignorieren.

Sonst könnte es nicht vorkommen, dass uns von BAERNER wieder die Ergebnisse von

KOJIMA und KOKETSU vorgehalten werden, obwohl wir (MEZ in Mez, Archiv XVI, 15. Nov. 1926, p. 10) nachgewiesen haben, dass es sich bei ihnen um Kunstserum-Reaktionen handelte! - Unsere Berliner Freunde mögen nicht glauben, dass diese Entdeckung der Kunstsera nicht stimmt, denn "OSTROMUILENSKII behauptet, normale Serumglobuline verbinden sich mit Toxinen und wenn sie, nachdem sie so für einige Zeit verbunden waren, durch die Wirkung von Säuren getrennt werden, dann könne man freies spezifisches Antitoxin erhalten. Wenn dies richtig ist, müsste es möglich sein, Antitoxine in vitro ohne tierische Immunisierung herzustellen. Die praktische Bedeutung dieser Annahme berechtigt zu weiterer Betrachtung" (WELLS, l.c. p. 99). - Setzt man in diesem Satz von OSTROMUILENSKII anstelle des Wortes "Serumglobuline" das Wort "Normalsera", so ist unsere Auffindung der Kunstsera offenbar eine (völlig selbständige) Wieder-Entdeckung und nur der Weg, auf dem wir zu den Kunstsera kamen, ist einfacher und neu. Auch sind die theoretischen, die ganze Immunologie berührenden Ausführungen, die wir an die Kunstsera geknüpft haben, neu und vielleicht auch für die Mediziner interessant.

CARL MEZ.

SCHÜRHOFF, P. N., Synergidenhaustorium der Calenduleae und Arctotideae sowie die systematische Stellung der Compositae. (Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XLIV (1926) Heft 10, p. 665.)

Die Arbeit hat zwei ineinander verwobene Seiten: erstens eine entwicklungsgeschichtliche, zweitens eine unkritische systematische.

Bei manchen Compositen sind die Antipoden zu einem langen Haustorialschlauch ausgewachsen. Sehr häufig findet sich eine auch anderswo im Pflanzenreich anzutreffende Vermehrung der Antipoden. Die Funktion solcher Bildungen kann einerseits eine rein leitende, anderseits eine sekretorische sein. Die Hormone und Fermente zum Lösen der in der Samenanlage abgelagerten Reservestoffe und zum Anreiz der Gewebe zum Herleiten und Wachsen im Sinne des Embryos, also zu "fremddienlichen Zwecken" werden auf diese Art und Weise produziert. Diese Seite wird leider nicht genügend beachtet. Mit dem Wort Haustorium allein ist der Nagel nicht auf den Kopf getroffen. Man muss bedenken, dass das Epithem , oder um mit dem Verf. zu reden das Tapetum die Samenanlage häufig und wohl auch hier seitlich mit einer verkorkten, also schwer durchlässigen Schicht umgibt.

Bei *Calendula* und *Ursinia*, also bei im sonstigen Blütenbau abgeleiteten Gattungen, findet sich eine ebenfalls als Haustorium gedeutete Bildung an der Spitze des Embryosacks an der oberen Öffnung des Epithems. Man hat über die Entstehung gestritten, ob sie aus der Synergide oder aus dem Suspensor stammt. Hervorheben muss man, dass ganz nahe Verwandte diese Bildung vermissen lassen. *Dimorphotheca pluvialis* und *Tripteris Vaillantii* unter den *Calenduleae* und *Arctotis calendulacea* und *A. stoechadifolia* unter den *Arctotideae* gehören dazu.

SCHÜRHOFF hat sich nun die Aufklärung der Entstehung dieser Bildungen zur Aufgabe gemacht, nachdem es DAHLGREN nicht geglückt war sie zu klären.

Es ist schwierig, die richtigen Zustände zu bekommen. Abweichend von den anderen Korbblütlern beginnen die Antipoden hier vor der Befruchtung zu degenerieren

Bei den Arten, welche später die "Haustorien" zeigen, sind die Synergiden außerordentlich lang und wachsen in die Mikropyle vor. Die birnförmige Eizelle liegt vor der Befruchtung dazwischen. Es sei besonders betont, dass die Synergiden die Farbstoffe stark speichern. Es ist das eine bei sehr "eiweißreichen" Zellen häufige Erscheinung. Solche Zellen pflegen ihre Baureserve gleich bei der Bildung mitzubekommen. Sie sind dadurch zu energischem selbständigem Wachstum determiniert. Nach der Befruchtung bildet sich aus dem vorhandenen Endospermkern ein zelluläres Endosperm, das aber wie bei allen Compositen nur ein hinfälliges Gebilde darstellt. Man möchte es mehr als Produzent von Wuchshormonen auffassen denn als Speicher. Es ist merkwürdig, wie sehr dieses rudimentäre Organ bei der Ausdeutung der Haploidgeneration betont wird.

Während die Nuzelle nun nach unten abzinkt, lösen sich die Zellen in der Nachbarschaft der intakten einen oder beider Synergiden auf. Das blasenartige "Haustorium" wächst aus einer oder aus beiden Zellen aus. "Ein Kennzeichen für eine besondere Aktivität des Haustoriums lässt sich nicht auffinden, im Gegenteil zeigt der Kern sehr bald Degenerationserscheinungen. Das Haustorium vergrössert sich aber noch während des Wachsens der Samenanlage und sein Kern ist noch lange zu erkennen". In wieweit die "Degenerationserscheinungen" wirklich zu Recht bestehen und ob nicht vielmehr die Wandlungen durch eine erhöhte Fermentproduktion zu deuten sind, welche das Wachsen der Zelle erfordert, darüber schweigt sich SCHÜRHOFF aus.

Besonders das Anlegen des Suspensors an dieses "Haustorium" gibt zu denken. Auch das Fehlen eines langen Suspensors bei den nächst verwandten Formen ohne vorgewölbte Suspensoren und ohne "Haustorium" legt manches nahe, zumal die Spitzenzellen des Nuzellus neben dem Epithem am Leben bleiben.

Besieht man sich die "Haustorialfunktion" genau, so ist sie in das Präparat einfach hineingedeutet, aber durch nichts anderes bewiesen als durch Analogieschluss mit anderen Sympetalen. Viel besser würde eine andere Deutung in das Gesamtbild des Eichens passen. Es könnte ein Verschluss des Embryosacks nach der Mikropyle vorliegen. Die zur Zeit der Bestäubung noch offenen Epitheme mit ihren Cutinwänden schliessen sich nun zu. Dies geschieht einmal durch Nuzellarzellen, ein anderes mal durch die Synergiden. Das erfolgt nun in dem Verwandtschaftskreis auf zweierlei Art, ein Zeichen für die geringe systematische Bedeutung solcher Dinge.

Ein derartiges Widerlager des Suspensors nach Art der Rosettenzellen der Coniferen ist sicher verständlicher als ein neu auftauchendes funktionsuntüchtiges "Haustorium".

Wir möchten dieser Ausdeutung einer "Haploidgeneration", die in Wahrheit in den meisten Fällen gar keine ist, zu systematischen Zwecken die viel interessanteren entwicklungsphysiologischen Betrachtungen entgegenhalten. Im grossen und ganzen dreht es sich dabei um Ernährungsfragen. Beim Betrachten anderer wirklicher Haustorien kommt man zu sehr wertvollen Schlüssen. Man vergegenwärtige sich einmal *Cassytha* und *Cuscuta*. Die Ähnlichkeit der gesamten Gestalt und besonders der Haustorien ist mindestens ebenso gross wie die zwischen den Haustorien derselben Familien und doch ist es noch niemand eingefallen, aus dieser Gleichheit der Haustorien systematische Schlüsse abzuleiten.

Besonders gefährlich werden solche Gedankengänge aber, wenn man wie SCHÜRHOFF mit vorgefassten Meinungen an solche Konvergenzen herangeht. Es ist richtig, es bestehen zwischen Compositen, manchen Rubiales und Umbelliferen gewisse Ähnlichkeiten. Aber diese sind wohl viel bedingt durch die gleiche Organisationshöhe der Fruchtknoten mit ihrer Unterständigkeit und wenigen Samen ohne eigentliche Samenschale zu verstehen. Besonders möchte ich auf eine kurz vor dieser Abhandlung erschienene Arbeit von DOLL (Mez, Archiv XVII, 1927) hinweisen, in welcher die Art der Endospermbildung mit der Weite des Embryosacks in Zusammenhang gebracht wird. Diese Dinge sind exomorph bedingt. Von den Haustorien gilt das gleiche, möchte ich betonen. Sie sind bedingt durch die Versorgung mit Nährstoffen aus der Samenanlage selbst aus andern Baudepots oder durch direkte Zufuhr aus der Pflanze. Mit vollem Recht sagt DOLL weiter: "Eine Verwandtschaft zwischen Dipsaceen und Compositen ist nicht anzunehmen".

Zu einer solchen Annahme kann man nur durch Gedankengänge kommen, wie sie bei SCHÜRHOFF sich finden: "Aber selbst wenn wir den Schluss auf natürliche Verwandtschaft zurückstellen, so können die Compositen nicht in der Reihe der Campanulaten verbleiben, da eine solche Einreihung mir gegen das ENGLERsche Prinzip der Einordnung nach gleicher Organisationshöhe zu verstossen scheint." Eine solche Art von Systematik übersieht die Zusammenhänge, welche aus Entwicklungen aus gleichem undifferenziertem Grund entstehen. Nach dem ENGLERschen Prinzip kommt man zu einem künstlichen polyphyletischen System, in dem man immer ausgerechnet

analoge Endentwickelungen gleicher Richtung zusammenwirft. Bei solchen ist das Trennende viel wichtiger als das infolge ähnlicher Entwicklungsrichtung aus differentem Grund Gewordene. Das LIEBTsche System ist da wahrhaftig besser, weil es unumwunden zugibt künstlich zu sein und die Merkmale bei ihm deutlich erkennbar hervorgehoben sind. Neben allen andern Typen der Verwandtschafts-Konstruktion bescheert uns nun SCHÜRHOFF auch noch die Haustorialverwandtschaft; mit demselben Recht, mit welchem er diese Anschauungen auf die Haplonten anwendet, könnte man sie auch konsequent bei den Diplonten verfolgen und eine Haustorialverwandtschaft der Gattungen *Cassytha*, *Cuscuta*, *Thesium*, *Pedicularis* etc. aufstellen.

In der Zoologie sehen wir das Bestreben, die Ergebnisse auf entwicklungsphysiologischer Grundlage zur Erklärung der Entwicklungsmechanik heranzuziehen. In der Botanik will SCHÜRHOFF auf die gleichen Dinge ein Haustorialsystem aufbauen. Das natürliche System wird auch diese Dinge zu benützen haben, aber unter kritischer Würdigung ihrer Bedeutung.

H. ZIEGENSPECK.

ALSTERBERG, G. und HAKANSSON, A., Über Maneileffs Reaktionen und die Möglichkeit, mit Hilfe dieser das Geschlecht zu bestimmen. (Bioch. Ztschr. Band 176, 1926, p. 251 - 264.)

MANOILOFF hatte behauptet, durch chemische Reaktionen das Geschlecht unbekannter Probe-Objekte nicht nur tierischer (Blut, Muskelgewebe etc.), sondern auch pflanzlicher Organismen (Blätter, Staubgefässe, Fruchtknoten etc.) feststellen zu können. Diese Reaktionen müssten demnach solche auf die geschlechtsspezifischen Hormone sein. Bei dem grossen theoretischen wie praktischen Interesse, das diese Angaben hervorriefen, ist eine Nachprüfung von mehreren Seiten rasch gefolgt. Während SATINA mit Mitarbeitern sich wesentlich dem Standpunkt MANOILOFFs näherte und ihrer Meinung nach (von unkontrollierbaren Versuchsfehlern abgesehen) gleichlautende Ergebnisse hatte, kamen die Autoren der hier referierten Arbeit zu gänzlicher Ablehnung.

Bei der MANOILOFFschen Untersuchung handelt es sich nicht um eine serologische Prüfung, etwa nach Art der wohl begründeten ABDERHALDENschen Methoden, sondern um rein chemische Reaktionen: Nach einander werden, in der neben mehreren andern ausgearbeiteten aber hauptsächlich angewendeten Vorschrift, in genau abgemessenen Quanten 1% Papayotin, 1% Dahlia-Farbstoff, 1% Kaliumpermanganat, [illegible] Salzsäure und 2% Thiosinaminlösung den Proben zugefügt; eine Entfärbung soll männliches Geschlecht anzeigen, bleibende Violettfärbung dagegen weibliches.

Es wird von ALSTERBERG und HAKANSSON gezeigt, dass diese Methodik mit analytischem Denken und Arbeiten nicht in Einklang zu bringen ist; die Ergebnisse der Untersuchungen sind nicht qualitativ, sondern hängen mit der Quantität der Extraktstoffe zusammen derart, dass (um von pflanzlichen Objekten zu sprechen) diöcische Blütenstände je nach ihrem Alter und der dadurch variierten Extrahierbarkeit, bei gleichem Geschlecht, erst weibliche dann männliche Reaktion geben. Alle Reaktions-Übergänge konnten bei gleichen Objekten experimentell festgestellt werden.

Die Verfasser resümieren ihre Ergebnisse wie folgt:

1. Die von MANOILOFF ausgearbeitete Reaktion ist quantitativer und nicht, nach der Ansicht des Entdeckers, qualitativer Beschaffenheit.

2. Somit stellt die Menge der vorhandenen organischen Substanz hinsichtlich des Reaktionsresultates einen besonders wichtigen Faktor dar.

3. Im Reaktionsmechanismus haben wir es nicht mit der Wirkung irgendwelcher Enzyme und noch viel weniger irgend welcher Geschlechtshormone zu tun, sondern das Ergebnis beruht im wesentlichen auf der allgemeinen Fähigkeit organischer Substanzen, mehr oder weniger Permenganat zu reduzieren. Diese Annahme wird durch den Umstand bestärkt, dass es möglich ist, dieselben Reaktionen bei Anwendung von ausschliesslich anorganischen reduzierenden Substanzen hervorzurufen.

4. Das Papayotin spielt gleichfalls keine andere Rolle und ist daher ohne jegliche Bedeutung für die Ausführung der Reaktion.

5. Der vorgeschriebene Farbstoff (Dahlia, Methylviolet) spielt teilweise die Rolle einer organischen reduzierenden Substanz; aber zugleich wird durch diesen Stoff indiziert, ob die oxydierenden oder die reduzierenden Stoffe im Überschuss vorhanden sind. Im ersteren Falle wird der Farbstoff völlig zerstört und die Probe wird farblos, im letzteren Falle bleibt er zum grösseren oder kleineren Teil zurück, was durch eine stärkere oder schwächere Färbung der Probe gekennzeichnet wird.

6. Das Permanganat spielt die Rolle eines Oxydationsmittels und durch Zusatz einer bestimmten Quantität erhält man ein Mass der in der Probe vorhandenen Menge reduzierender Substanz.

7. Durch das Thiosinamin wird vorhandener Überschuss an Oxydationsmittel reduziert, das sich dann in der Probe in Form von Braunstein oder Permanganat befand; die Frage, inwieweit durch das Thiosinamin vorher oxydierte, entfärbte Farbstoffverbindungen zu gefärbten Verbindungen reduziert werden können, haben wir nicht beantworten können.

8. Wir haben dadurch, dass wir organisches Material sehr verschiedenen Ursprungs untersuchten, zeigen können, dass die grössere oder kleinere Menge vorhandener reduzierender Substanz sich keineswegs mit Hilfe der MANOILOFFschen Reaktion als etwas Spezifisches für verschiedene Geschlechter nachweisen lässt, und es ist uns ganz unmöglich gewesen, die regelmässigen Reaktionsverhältnisse zu konstatieren, die MANOILOFF, SATINA u. A. zu entdecken geglaubt haben.

9. In der gerichtlich-medizinischen Praxis können der vorher angeführten Gründe wegen MANOILOFFs Methoden keinen Eingang finden.

Mit ALSTERBERG und HAKANSSON geht SCHATZ (Zur Frage der Geschlechtsdiagnose auf Grund chemischer Reaktion, Biolog. Zentralbl. 1926, p. 727) insoweit parallel, als auch er gefunden hat, dass die MANOILOFFsche Reaktion nur einen quantitativen, keinen qualitativen Unterschied der Geschlechter anzeigt. Aber er ist der Meinung, dass im Weibchen mehr leicht oxydierbare Stoffe vorhanden sind und in die Auszüge übergehen als beim Männchen. Beim Weibchen werden diese Stoffe durch das Permanganat zerstört, weil sie in so grosser Menge vorhanden sind, dass der Indikator geschützt ist und die Lösung bleibt gefärbt. - Die Folgerung von SCHATZ, dass beim Weibchen eine grössere Menge oxydabler Substanz gebildet wird als beim Männchen, wird aber durch die Untersuchungen von ALSTERBERG und HAKANSSON widerlegt.

CARL MEZ.

WELLS, G., Die chemischen Anschauungen über Immunitätsvorgänge, übersetzt von R. WIGAND. (Jena, Fischer 1927.)

Bereits in meinem Referat über BAERNER (oben, p. 193) habe ich Gelegenheit gehabt, mehrfach auf den Inhalt dieses Buches einzugehen. Wenn ich dasselbe nun auch für sich bespreche, so geschieht dies, um ganz besonders hervorzuheben, welche grosse Bedeutung es besitzt.

Es gibt Bücher, die ein Bedürfnis sind und solche, von denen man dies nicht sagen kann: das WELLSsche Werk ist ein ganz dringend gefühltes Bedürfnis gewesen. Wer wie wir bei unsern serodiagnostischen Untersuchungen immer wieder auf die medizinische Literatur zurückkommen muss, weiss genau, dass die besten Hand- und Lehrbücher in vielen nur Stückwerk geben. Besonders aber merkt der Botaniker, wenn er die medizinische Literatur studiert, dass wirklich eingehende chemische, insbesondere kolloidchemische Kenntnisse den meisten Immunologen abgehen. Einzelheiten werden erforscht und nach Fragestellungen speziellster Einstellung dargelegt: das verbindende Band allgemein naturwissenschaftlicher Einstellung aber pflegt durchaus zu fehlen.

So ist es aufs Wärmste zu begrüssen, dass eine völlig, soviel ich sehen kann, lückenlose Bearbeitung der chemisch-immunologischen Fragestellungen hier erfolgt ist. Dass unsere eigenen Forschungen (MEZ und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv XII, 1925)

noch nicht berücksichtigt ist, kann nicht verwundern; ich bin sicher, dass wir bei zweifellos bald folgenden weiteren Auflagen nicht übergangen werden.

Der Standpunkt des Buches wird treffend durch folgende, dem Vorwort entnommene Worte gekennzeichnet: "Vielleicht hatte die hypothetische Darstellung des Gegenstandes in den Ausdrücken der EHRLICHschen Nomenklatur mit bildlichen Verstellungen ohne chemische Bedeutung einigen Einfluss darauf, zahlreiche Forscher zu überzeugen, dass sie die Prinzipien verstünden, wenn sie bloss die Hypothese verstanden. Wie DEAN in diesem Zusammenhang gesagt hat: Nichtwissen, wie geschickt es auch durch eine anziehende Terminologie verschleiert ist, bleibt Nichtwissen".

Meine Aufgabe kann es nicht sein, den Inhalt des Buches vollständig zu referieren. Vieles, insbesondere die Schlusskapitel (WASSERMANN-Reaktion, Überempfindlichkeit, phagocytäre Immunität, Resistenz gegen nicht-antigene Gifte) geht überhaupt in erster Linie den Mediziner an. Was den allgemeinen Biologen fesselt und gedanklich fördert, ist besonders in den Kapiteln II (Antigene), III (Immun-Spezifität), IV (Natur der Antikörper), V (Neutralisation von Toxin durch Antitoxin) und VI (Agglutinations- und Präzipitationsreaktion) enthalten. Von grundlegender Wichtigkeit ist insbesondere die Behandlung der Spezifitätsfrage. Auf dieser beruht ja die biologische Bedeutung der Sero-Diagnostik.

Ganz besonders hervorgehoben sei, dass jedes Kapitel vom Verfasser mit einer prägnanten Zusammenfassung abgeschlossen wird; auch der Vielbeschäftigte wird aber, wenngleich er zunächst diese konzentrierten Darstellungen lesen wird, das Bedürfnis empfinden, Kapitel für Kapitel hindurch die Darstellung und Beweisführung des Textes zu verfolgen. - An diesem Buch kann niemand vorbeigehen, der sich mit den Immunitätsvorgängen und ihrer biologischen Anwendung beschäftigt.

Noch ein kurzes Wort über die Übersetzung aus der englichen Sprache. Eine überaus schwierige Aufgabe ist hier in glücklicher Weise durch geistige Durcharbeitung des Originals gelöst worden.

CARL MEZ.

KOLBE, R.W., Zur Oekologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Die Kieselalgen des Sperenberger Salzgebietes. Kolkwitz, Pflanzenforschung Heft 7, 1927. 146 S., 3 Taf.

Dieses jüngste Heft der von KOLKWITZ herausgegebenen Schriftenreihe wird in mehrfacher Hinsicht die Diatomeenkunde beeinflussen. Das Untersuchungsgebiet des Verf. stellt eine Anzahl zusammenhängender Seen dar, von denen einer durch eine Salzsole gespeist wird. Durch weitere Zuflüsse von Süsswasser wird das Wasser schrittweise immer salzärmer. Das Gebiet eignet sich also vorzüglich zu Untersuchungen über die Reaktion der Diatomeen auf einen bestimmten Cl-Ionengehalt des Mediums. In ähnlicher Weise wie Ref. die Stenoionie der Hochmoor-Desmidiaceen derart stark ausgeprägt fand, dass sich bestimmte Leitformen für einzelne in ihrem pH von einander abweichende Biocönosen aufstellen liessen, findet der Verf., dass die Diatomeenflora auf die einzelnen Stadien der Versalzung eines Gewässers deutlich mit charakteristischen Leitformen reagiert. Während die Phanerogamen erst bei einem höheren Cl-Gehalt des Standorts mit halophilen Arten erscheinen, gibt es unter den Diatomeen eine grosse Anzahl stenohaliner Arten, die durch ihr Vorkommen einen Aufschluss über die Grösse des Salzgehaltes des Standorts abgeben können. Diese Diatomeen stellen derart feine Indikatoren für den Salzgehalt eines Gewässers dar, dass eine biologische Wasseranalyse daraus Nutzen ziehen könnte.

Nach der Abhängigkeit vom Salzgehalt des Standortes gliedert Verf. die Diatomeen in Euhalobien (30 - 40% Salzgehalt), Mesohalobien (5 - 20% Salzgehalt) und Oligohalobien. Die letzteren teilt er weiter ein in Halophile (Süsswasserformen, die durch geringen Salzgehalt eine Förderung erfahren), Indifferente (Hauptmenge der Süsswasserformen, die auch im Brackwasser gedeihen) und Halophobe (praktisch etwa mit den sphagnophilen Arten zusammenfallend). Verf. weist aber darauf hin, dass es sich bei diesem System der Halobien nur um eine bessere Orientierung handelt. Die Gruppen lassen sich vorläufig noch besser biologisch als chemisch definieren.

Der grösste Teil der Arbeit ist der Systematik der Diatomeen gewidmet. Verf.

kommt zu dem Schluss, dass den bis zu einem gewissen Grad veränderlichen Chromatophoren als systematisches Merkmal nur eine untergeordnete Bedeutung zukommt, während der Bau der Membran als konstanteres und charakteristischeres Kennzeichen noch immer das beste Einteilungsmerkmal darstellt. Trotz der ziemlich grossen Konstanz der Schalenstruktur warnt Verf. aber mit Recht vor dem kritiklosen Aufstellen neuer Formen aufgrund von Abweichungen im Membranbau.

Als Einschlussmedium verwirft Verf. den Styrax infolge seiner bekannten Nachteile. Durch Kombination des bereits von VAN HEURCK verwwendeten Piperins mit Cumaron erhält er ein neues Einschlussmittel von hohem Brechungsindex und guter Haltbarkeit. Das KOLBEsche Einschlussmedium besteht aus 2 Teilen Cumaron, 1 T. Piperin und 0,1 T. rotem Quecksilberjodid. Seine Herstellung geschieht folgendermassen: "Piperin und Cumaron werden in einer Porzellanschale geschmolzen und darauf folgt unter sorgfältigem Umrühren das Quecksilberjodid; die Masse wird in Tropfen auf eine kalte Metallplatte ausgegossen. Das Medium ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, in dünner Schicht farblos und besitzt eine Brechungsindex $n_D = 1,65$".

Innerhalb des Systems schlägt Verf. einige Änderungen vor, denen man durchaus beipflichten kann. Er betrachtet die Diatomeen als eine Klasse unter der Bezeichnung *Diatomatae* und führt die *Centrales* und *Pennales* als Ordnungen an. Die bisherigen Unterfamilien stellen dann Familien dar. Die Eunotiaceen werden als neue Familie aufgestellt.

Im Untersuchungsgebiet fanden sich 304 Formen, von denen 7 neu benannt und die Stellung einer Anzahl anderer geklärt wurde. Alle gefundenen Diatomeen ordnet Verf. in sein System der Halobien ein.

In dem systematischen Teil der Arbeit ist bei den einzelnen Arten zugleich eine Fülle morphologischer und cytologischer Beobachtungen niedergelegt. So wird bei *Caloneis permagna* festgestellt, dass eine höhere Salzkonzentration ein Längenwachstum in der Richtung der Apikalaxe und eine Glättung der ursprünglich kopfigen Enden bewirkt. Auch in einer Reinkultur von *Gomphonema gracile* veränderte sich nach 14 Monaten die äussere Gestalt der Diatomeen auffallend, während der Abstand der Streifen konstant blieb. An *Cymbella cistula* wurde die Reduktionsteilung beobachtet, für *Navicula peregrina* diploid eine Zahl von 8 Chromosomen festgestellt. Als erstem gelang es Verf. auch, Mikrotomschnitte durch Diatomeen herzustellen.

Als Hypertonie der Chromatophoren bezeichnet Verf. die Erscheinung, dass unter ungünstigen Kulturbedingungen die Chromatophoren der Diatomeen in einzelne Stükke zerfallen, von denen jedes ein Pyrenoid enthält. - In Kulturen konnte Hypertonie nicht hervorgerufen werden. Die Erscheinung ist deshalb zu beachten, weil sie leicht eine Verwechselung mit "beginnender Mikrosporenbildung" hervorzurufen imstande ist.

Es ist zu erwarten, dass Verf. in weiteren Arbeiten noch auf seine interessanten cytologischen Beobachtungen zurückkommen wird.

F. STEINECKE.

KILLIAN, Ch., Etudes biologiques du genre Ramularia (Ann. d'Epiphytes XI, 3, 1926, Seite 147 - 164; 6 Tafeln.

Die abgeleitete Natur der meisten Arten bezeugt ihre Spezialisation auf einen einzigen Wirt. So geht die *R. Saxifragae* nur auf *Saxifraga granulata*. - Daneben aber begegnet man Arten, deren Fixation auf einen Wirt nicht durchgeführt ist (*R. Geranii* und *R. Parietariae*).

Bezüglich des Eindringens der Parasiten (*R. Saxifragae*) in die Blätter durch die Epidermis hindurch sei darauf hingewiesen, dass dies gerade dort stattfindet, wo RUDOLPH (in Mez, Archiv IX, 1925, p. 49 - 94)die Orte geringsten Widerstandes gegen den Austritt des Wassers nachgewiesen hat, nämlich an den Punkten des Anstossens der Interzellularsubstanz der Epidermiszellen an die Kutikula. Hier findet das Vortreiben der Keimhyphen statt. Das Mycel des Pilzes verläuft interzellulär. Die Zellen, auf die er kommt, tötet er ab. Die hauptsächlichste Vegetation des Parasiten findet sich am Rand der purpurn gefärbten nekrotischen Flecken. Das Entstehen solcher Anthocyanflecken würde sich gut aus der Steigerung der Atmungs-

pigmente erklären. Wir treffen dergleichen auch bei anderen Schädigungen von Pflanzenorganen (Frost etc.). - Während die Spuren der Infektion zumeist nur örtlich beschränkt bleiben, welkt und vertrocknet die ganze Blattfläche bei *R. Lampsanae*.

Der Betrachtung sind besonders die Fortpflanzungsorgane wert. Entweder gehen die Conidienträger durch eine Spaltöffnung nach aussen und lassen die Epidermis unberührt (*R. Lampsanae*) oder sie lassen diese zuerst absterben und zerreissen sie. Während nun die Mehrzahl diese Bildungsart allein besitzt, kommt nebenbei auch die erstere bei *R. variabilis* vor.

Richtige Perithecien mit Asci bildet nur eine geringe Anzahl von Arten (*R. Knautiae* und *R. Hieracii*) immer nach Überwinterung. Bei andern ist das nur selten der Fall (*R. Tulasnei* und *R. variabilis*). Die Mehrzahl lässt die Perithecien völlig vermissen. Diese verhalten sich also als Fungi imperfecti. An Stelle der Hauptfruktifikation bilden sie zwar ebensolche Sklerotien im Herbste aus, aber aus diesen sprossen im Frühjahr Conidienträger hervor. Für die Lückenlosigkeit dieses Überganges ist der Nachweis von normalen Ascogonen auch in diesen Sklerotien besonders wertvoll, welche jedoch verschwinden bevor sie Schläuche gebildet haben. ("La preuve de leur véritable nature est fournie par la présence à leur interieur d'un ascogon qui disparaît avant d'avoir formé des asques".)

Während man in einigen Fällen noch die Identität der Sklerotien mit den Anlagen der Perithecien auf diese Weise nachweisen kann, gibt es andere Arten, bei denen dies nicht mehr so ist. Hier ist der Übergang zum Fungus imperfectus ganz vollkommen. Ja, die Entwicklung kann noch weiter gehen: es können sogar (*R. Parietariae*) die Sklerotien obliterieren.

Beachtenswert ist, dass dieser Übergang selbst innerhalb der Rassen einer und derselben Art erfolgen kann. Dies zeigt *Ramularia Geranii*. Bei dieser Art erzeugt die *R. Geranii sylvatici* noch Sklerotien mit Conidien, bei *R. Geranii pyrenaici* werden sie selten; vollends fehlt jede Spur davon bei *R. Geranii pusilli*. Diese letztere Form kann auf abgestorbenen Blättern wie *R. Parietariae* Conidienträger entwickeln. - Obwohl für die Entstehung der Sklerotien, wie das Verhalten der Pilze bei reichlicher saprophytischer Ernährung dies zeigt, reichliche Ernährung notwendig ist, kann man solche bei *P. Parietariae* doch nicht experimentell hervorrufen.

Überall dort, wo eine reichliche Vermehrungsart noch vorhanden ist, gibt es auch noch Pykniden. Aber ihr Auftreten ist nicht auf die Arten mit Ascokogonen beschränkt, was für ihre Deutung von Wichtigkeit sein könnte.

Es gibt viel mehr Spezies der Gattung *Ramularia*, als man nach den veröffentlichten Diagnosen schliessen könnte. Dafür sprechen vor allen Dingen die Ergebnisse der künstlichen Ernährung. Dass solche aber möglich ist, erscheint bei Arten, die sonst bezüglich ihrer Wirte so wählerisch sind, besonders merkwürdig. - Als Stickstoffquelle kann selbst Nitrat und Ammon gegeben werden, wenn auch eine solche Ernährung nicht ausreicht, um Sklerotien zu bilden (*R. variabilis*). - Auch sonstige formative Einflüsse des Substrates werden aufgezeigt. So bildet *R. Parietariae* auf Salpeter-Maltose weisse Mycelien, auf Salpeter-Glucose dagegen crèmegelbe, endlich auf Ammonphosphat rosarote Lager.

H. ZIEGENSPECK.

KOKI MASUI, The compound Mycorrhiza of Quercus paucidentata. (Memoirs of the College of Science Kyoto Imp. Univers. Ser. B Vol. II, nr. 4. 1926, Seite 162 - 187. 1 Tafel.

Der Verfasser beschäftigt sich in sehr verdienstlicher Weise mit der deutungslosen Beschreibung der "Mycorrhizen" an den Wurzeln der genannten japanischen Eichenart, welche sehr häufig unter dem Namen *Quercus sessilifolia* geht. Er findet zweierlei Formen, von denen die Form A das grössere Interesse verdient. Die Arbeit ist durch eine erhebliche Zahl von Figuren (47) erläutert.

Die Mycorrhiza wird nur in den etwas tiefern Bodenschichten angetroffen. Die in der Jugend weisslichen, im Alter bräunlichen Gebilde stehen als kugelige , ei-

förmige ja selbst gabelige Knollen von 4 - 10 - 15 mm Länge seitlich am Wurzelwerke. Die Oberfläche der zunächst einheitlich aussehenden Körper besitzt im Anfang nur flache Falten. Später aber reisst die Haut auf und es kommen die Knäuel im Inneren zum Vorschein. Ganz alt ist alles gebräunt. Es ist deutlich zu erkennen, dass diese Knäuel von einer dickeren Seitenwurzel getragen werden.

Die Hülle wird von einer dichten Mycelmasse gebildet, welche Ausläuferstränge entsendet. Die von ihr umschlossene Füllmasse zwischen den Würzelchen hat zunächst eine mehr oder minder dichte Struktur. Während in der Jugend noch alles gleichmässig ist, gliedert sich später in ihr eine Innenlage heraus. Untersucht man eine ganz frische Tragwurzel, so findet man den dicken Zylinder im Innern des Pilzmantels mit spiralig gestellten Knoten versehen, den Anlagen der Knäuelwürzelchen. Häufig kann die Tragwurzel aus der Hülle herauswachsen. Um die ihrerseits gegabelten, schlanken Knäuelwurzeln liegt eine ebenfalls gesonderte dritte dichte Hyphenanlage. Letztere kann mit einer gleichen oder mit der "Peridie" verschmelzen. Als Nester finden sich die Reste der Wurzelhaube in die Hyphenlage um die Knäuelwürzelchen eingestreut.

Ganz anders als an unverpilzten Wurzeln ist die Epidermis palissadenartig radial gestreckt. Die seitlich sich in die Interzellularsubstanz einzwängenden Hyphen formen ein HARTIGsches Netzwerk. Nur selten dringen Hyphen in die Rhizodermiszellen selbst ein. Die Rinde der Knäuelwürzelchen führt keine Endophyten.

Da die Zahl der Zell-Lagen auffällig gering ist, so erscheint das Meristem der Spitze näher zu liegen als bei normalen Wurzeln.

Die Entstehung dieser Knäuel wurde nun eingehend in der Arbeit untersucht. Den Anfang bildet die keulige vom Pilz umsponnene Tragwurzel. Die "Peridie" umschliesst als ein dichteres Geflecht von Pilzhyphen mit eingestreuten Humusteilen die lockere Innenschicht. Man könnte versucht sein, von einer "Gleba" zu reden. In der Nähe der Rhizodermis verdichtet sich das Geflecht und führt vereinzelte Reste der Wurzelhaube. Wurzelhaare fehlen.

Infolge des Reizes gliedert die Tragwurzel die verschlungenen, dünnen, gegabelten Knäuelwürzelchen ab. Diese behalten von der "Peridie" und ihrem Sonder-Pilzmantel gehemmt, die Wuchsrischtung der Tragwurzel bei. Zunächst sind die Epidermiszellen noch verwachsen. Nach und nach klemmen sich aber die Hyphen in die Interzellularen ein. Der Protoplast zieht sich von der Wand zurück und es bilden sich Vakuolenkörper. Später aber, wenn sich das HARTIGsche Netzwerk gebildet hat, verschwinden diese wieder. Die fortwachsende Tragwurzel gibt keine Seitenwürzelchen mehr ab. Durch diese Vorgänge wird der Pilzmantel oder werden, wie Ref. sie kurz nennen möchte, die "Peridien" in ihren alten Teilen nach vorne verschoben und ausgeweitet.

Während man aus diesen Angaben keine Rückschlüsse auf die ernährungsphysiologische Bedeutung des Problems machen kann, könnten nach Ansicht des Ref. folgende Angaben dazu führen:

Beim Altern geht das Mycel zwischen den Knäuelwürzelchen zugrunde. Anstelle der resorbierten "Gleba" sind nun Hohlräume getreten. Zuletzt verdorren auch die Knäuelwürzelchen. Von der "Peridie" gehen Hyphenstränge aus, die im Innern Nahrungsspeicher-Hyphen führen. Der Referent möchte darin Leithyphen für plastisches Material sehen.

Betrachtet man das ganze Gebilde, so drängt sich der Vergleich mit einem Sklerotium oder besser noch mit einem jungen Fruchtkörper auf. Wir haben dies auch in unserer Darstellung durch die in Anführungszeichen gesetzten Ausdrücke, wie "Peridie" und "Gleba" angedeutet. Leider gibt die sonst sehr gründliche Arbeit keine weiteren Anhaltspunkte in dieser Richtung.

Eine durch die ganze Vegetationszeit durchgeführte Untersuchung auf Fermente und auf das Verhalten der Zellkerne könnte das nötige Licht in die Frage nach der Bedeutung dieser "Mycorrhiza" werfen. Wir möchten nämlich scharf zwischen dem pathologischen Bild einer Ausnützung der Wurzel durch den Pilz und einer Ausbeutung der Pilze durch die Pflanze unterscheiden. Nur die letztere wird man mit dem Namen Mycorrhiza belegen dürfen, um in dieses noch so unklare Gebiet die erwünschte Ordnung zu bringen.

Nicht in dieses Bild passen die Beschreibungen der zu stark infizierten Würzelchen, die gelegentlich in den Knäueln anzutreffen sind. Der ausnehmend dicke Pilzmantel zerpresst die Epidermis, ja sogar die Rinde und der Pilz bezieht Nahrung aus dem Zentralzylinder. Infolge dessen stirbt die Spitze des Würzelchens ab. Da die Hyphen viel Plasma und Glycogen führen, so könnte man hier eher an einen Parasitismus auf der höheren Pflanze denken.

Seitdem es uns aber durch VIERMANN (in Mez, Archiv, ined.) bekannt geworden ist, dass sich sehr häufig in den Bakterienknöllchen der Leguminosen parasitische Pilze breit machen, welche die Pflanze um den Gewinn der Bakteriophagie bringen, gewinnt die Ansicht mehr Boden, dass es sich im vorliegenden Fall um etwas ähnliches handeln könnte.

In oberflächlichen Bodenlagen findet man noch eine andere Art von Mycorrhiza an derselben Eichen-Art. Die hier unverpilzte Tragwurzel hat Wurzelhaare und verflachte gegabelte Korallenwurzeln. Ihre Spitzen berühren sich gegenseitig. Es bestehen gewisse Ähnlichkeiten mit den Korallen-Mycorrhizen von *Pinus silvestris*. Von dem Pilzmantel gehen Stränge aus, die weite Hyphen in ihrer Mitte besitzen. Der Verfasser glaubt einen Zusammenhang mit *Boletus (luteus?)* gefunden zu haben. Die Unterschiede der beiden Mycorrhizen sollen auf die Infektion mit zweierlei Pilzen zurückzuführen sein.

Wie wir bereits oben betont haben, können wir nicht alle Erscheinungsformen der Einwirkung von Pilzen auf Wurzeln als Mycorrhizen bezeichnen. Es gelt da vielfach die Krankheitsform einer Wurzel unter diesem Namen. Aus dem organographischen Bild allein ist da nur schwierig oder nie ein bindender Schluss zu ziehen. Erst weitere Untersuchungen können uns auf diesem Gebiet vorwärts bringen, wobei die scharfe Scheidung der Begriffe unbedingt nötig ist.

H. ZIEGENSPECK.

Koki Masui, A Study of ectotrophic Mycorrhiza of Alnus. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imp. Univ., Ser. B vol. II, Nr. 4, Seite 190 - 209.

Die Mycorrhizen von drei verschiedenen japanischen Erlen zu untersuchen hat sich Verf. zur Aufgabe gemacht: *Alnus firma S. et Z.*; *A. Sieboldiana Winkel* mit *var. multinervis Regel*, sodann *A. japonica S. et Z.*

Von den beiden ersten Erlen trägt eine drei verschiedene Mycorrhizen. Da aber die Beschreibungen der Pilzwurzeln beider nur sehr kurz sind, so ist mit ihnen nicht allzuviel anzufangen. Wir möchten uns aber auch hier des Verdachtes nicht erwehren, ob nicht sehr heterogene Dinge als Mycorrhizen behandelt werden. Nicht alle als solche in der Literatur meist nur sehr oberflächlich beschriebenen, noch viel weniger eingehend behandelten Bildungen sind wirklich solche. Sehr häufig hat man Krankheitsbilder an Wurzeln mit ihnen zusammengeworfen, die von mehr oder minder gefährlichen Parasiten hervorgerufen werden. Auch manchor harmlose Pilz ist wieder seinen Willen und zu Unrecht zum Symbionten gestempelt worden. In wenigen Gebieten tut eine scharfe Begriffsbestimmung so Not, wie gerade auf diesem interessanten Gebiet. Die Vorstellung einer "maladie bienfaisante" hat ebenso grosse Verwirrung angerichtet wie der Begriff der mutualistischen Symbiose. Bei ihnen hat man weniger die scharf umrissenen Gegenstände des Krankheitsbildes und des Pilzfrasses im Auge gehabt, als vielmehr die verschwommenen und unsicheren Fälle. Der Referent möchte den Begriff der Mycorrhiza als eines Organs der höheren Pflanzen nur auf jene Fälle beschränkt wissen, in denen diese den Pilz verzehrt. Es wird Fälle geben, in denen der Pilzfrass unvollkommen ist. Aber nur solange wird wird man von einem Organ der höheren Pflanze in normalem Sinne reden können, als eben die Pflanze es zu einer bestimmten Funktion für ihren eigenen Körper anlegt. Es wird immer Fälle geben, in denen man mehr von einer vollkommener oder unvollkommener gelungenen Abwehr der Pflanze reden wird. Diese Fälle

sind vielleicht für die Entstehung der Mycorrhiza wertvoll, aber man wird sie bei der physiologischen Behandlung besser nicht hierzu rechnen. Der andere Pol sind die Krankheitsbilder und Gallen, bei denen der Nutzen mehr auf Seiten des Pilzes liegt. Diese soll man aber als solche behandeln. Die Verwirrung wird durch eine Reihe von Fällen noch weiter erhöht, die durch ein Parasitieren eines Pilzes auf einer echten Mycorrhiza hervorgerufen werden. Seit der Entdeckung von parasitischen Pilzen in den Bakterienknöllchen durch VIERMANN, über die an anderer Stelle zu berichten sein wird, liegt der Verdacht ähnlicher Dinge noch weiterhin vor. Wie wir sehen, wird man nur durch eine eigehende kritische Bearbeitung der Einzelfälle der Mycorrhizen zu einem klaren Bild kommen können, bei denen man alle die hier gestreiften Gesichtspunkte wird im Auge behalten müssen.

Wir wollen nun einmal ganz kurz betrachten, welche Beweismittel man für eine echte Mycorrhiza, welche durch Pilzfrass charakterisiert ist, wird erbringen können.

Mit einer morphologischen Beschreibung eines Zustandes oder auch vereinzelter Zustände ist es da nicht getan, man muss den ganzen Zyklus von Anfang bis zu Ende einer Vegetationsperiode betrachten. Das Fressen der Pilze findet öfters nur in bestimmten Zeiten statt. Da, wo man das mit Deutlichkeit sehen kann, wird man den Vorgang selbst und dazu die Zellkerne der Verdauungszellen verfolgen müssen. Nur wo das Vergehen der Pilze unter den charakteristischen Wandlungen der sie extra- oder intrazellular verdauenden Kerne beobachtet werden kann, wird man sicher gehen. Es wäre doch immer denkbar, dass der Pilz die Wirtspflanze nicht zugrunde richtet und dann seine Reservestoffe zur Bildung von Fruchtkörpern verbraucht. Nur wenn man eine Stoffaufnahme unter Fermenterzeugung wahrscheinlich oder sicher machen kann, hat man klaren Überblick. Die Erzeugung von Fermenten wird man auch makro- und mikrochemisch nachzuweisen versuchen. Der Referent möchte diesen Weg mit dem ersten vereinigt wissen. In vielen Fällen eröffnet sich noch eine dritte Möglichkeit um zur Sicherung der Diagnose zu gelangen. Die Beobachtung der ganzen Pflanze, ihre Transpiration, ihre Wasserbilanz, ihr Salz- Basen-Aequivalent, die Entfaltung des Wurzelwerks im Vergleich mit dem anderer Pflanzen desselben Standortes u.s.w. lassen gewichtige Schlüsse zu. Mit Nutzen wird man auch die Eigenheiten des Standortes, seine Biologie und Bakteriologie, den Stickstoff-Umsatz inbetracht zu ziehen haben. Das Verhalten des Pilzes im Erdreiche dürfte oft gleichfalls gut geeignet sein, einige Rückschlüsse auf die Symbiose zu erlauben.

Dafür könnte das Bild der Mycorrhiza B von *Alnus japonica* ein Beispiel sein. Leider hat der Verf. diese kritishcne Gesichtspunkte nicht beachtet, sondern nur Anatomie und (sehr lückenhaft) Entwicklungsgeschichte dargestellt. Doch wollen wir auch diese nicht ganz einfache Aufgabe keineswege unterschätzen.

Die in Frage kommenden Wurzeln sind etwas verdickt. Die Abbildungen der reich und gut illustrierten Arbeit lassen uns eine gute Vorstellung gewinnen. Die Pilzbeläge sind zuerst weisslich, schlagen aber nachher in bräunliche Farbe um. Man findet sie im Frühjahr und Sommer. Leider fehlen die Angaben über ihre Gestalt und ihr Schicksal im Herbste, das könnte uns einen Schlüssel zum Verständnis abgeben. Häufig vermischen sich die Bilder mit der Form A. Wir werden unten darauf noch zurückzukommen haben. Von der fast ebenen Oberfläche gehen Rhizomorpha-Stränge ab.

Da diese für die Deutung der Erscheinung sehr wichtig sind, so sollen sie hier näher besprochen werden. Die Oberfläche bedecken feine, dünnwandige Hyphen. Wenn die Stränge ins Erdreich gehen, was reichlich der Fall ist, so wachsen sie vielfach auf Humusklumpen und verrottete Blätter zu. In diese dringen die feinen Fäden ein und durchsetzen das Substrat. Die Hyphen führen reichlich "Eiweiss" oder sagen wir besser Inhalt. Der Verfasser sieht darin ein Ausnützen des Humus durch die Pilze. Der Ref. möchte diese von der höheren Pflanze unabhängige Ernährung des Pilzes noch mehr betonen. Sind nun Andeutungen vorhanden, dass die so gewonnenen Stoffe der Mycorrhiza zugeführt werden? An die dünnwandigen Aussenfäden, an die Saughyphen, schliesst eine Lage von derbwandigen dickeren Fäden an. Die Septen sind von Plasmodesmen durchsetzt. Der Umriss der Zellen ist unregelmässig. Die Mitte der Rhizomorphen ist ein Para-Plektenchym (Pseudoparenchym). Geht man mit der ALTMANNschen Säu-

refuchsin-Färbung an sie heran, so findet man "Eiweisskrystalle" in ihnen. Man geht kaum fehl, in ihnen Leitorgane zu sehen.

Da, wo eine solche Rhizomorpha auf eine Spitze einer Nebenwurzel stösst, bildet sie einen Pilzmantel um sie. Ihren Ausgang nehmen diese ins Erdreich gehenden, daselbst Humusstoffe verzehrenden und neue Mycorrhizen erzeugende Gebilde von älteren Mycorrhizen. Sie können aber auch der Tragwurzel entlang wachsen und neue Seitenwurzeln versorgen.

Auch die Betrachtung des Pilzmantels, soweit er nach der Arbeit beurteilt werden kann, bestärkt uns in unsern Gedanken. Von Anfang an ist der Pilzmantel in "Peridie" und "Gleba" geschieden, wie wir die beiden Zell-Lagen in übertragenem Sinne in der vorhergehenden Besprechung genannt hatten. Es ist dem Ref. nur um einen kurzen Ausdruck zu tun, andern Wortbildungen wird er gerne sich anschliessen. - Zunächst bedeckt die "Peridie" die Kalyptra und ihre Reste als eine dünne Schicht. Später aber wächst sie sich zu einer dichten Lage von vielen dickwandigen und englumigen Fäden aus. Die Gleba ist meist zweischichtig und besteht von Anfang an aus weitlumigen Hyphen. Zunächst liegt ihre innere Schicht nur der Rhizodermis auf. Unter Verdickung und Anfüllung mit Inhalt zwängen die Pilzzellen sich zwischen die Rhizodermiszellen ein. Es bildet sich das bei so vielen ähnlichen Gebilden gefundene HARTIGsche Netzwerk. Leider lässt uns die Arbeit hier nun imstich.

Wollen wir die Erfahrungen von *Monotropa* übertragen, (ein solcher Vergleich hinkt allerdings oft), so wäre nun eine Produktion von Fermenten aus der Rinde zu erwarten. Die Gleba würde ausgesogen. Ob sie nochmals nachwächst, muss auch noch gefragt werden. Das würde uns erst den "Sinn" der Mycorrhiza für die Pflanze klar machen, wenn wir mit STAHL denken wollen.

Wäre man also im Falle B einigermassen berechtigt, eine Mycophagie anzunehmen, so ist man schwerlich dazu bei der Mycorrhiza A berechtigt. Wollen wir unsere Vermutung vorwegnehmen, so können wir sagen, es handle sich wahrscheinlich um einen Parasitismus auf der Mycorrhiza. Auch eine Krankheitserscheinung direkt der Wirtspflanze wäre noch möglich. Den Referenten veranlasst hierzu die Angabe des Überganges von B in A, das Vorkommen auf den Zweigen derselben Tragwurzel sowie das Bild der ganzen Beschreibung.

Auch die Mycorrhiza A ist frisch weiss und gibt zahlreiche Hyphen nach aussen ab. Diese gehen aber meist nicht weit hinaus, sondern bilden einen dicht gedrängten Belag. Der Pilzmantel ist ausnehmend dick. Seine Aussenschicht ist dünn und hat 2-kernige Hyphen. Die nächste Lage nach innen hat Schnallen. Die Mitte hat dicke Hyphen und einen reichen Glycogen-Inhalt. Die dünne der Wurzel genäherte Innenlage ist aus gleichen Zellen wie die Aussenschicht gebildet, nur sind sie hier dichter gedrängt. An der Spitze der Mycorrhiza findet sich eine andere Hyphenstruktur als hinten am fertigen Mantel. Die Mittel- und Innenlage desselben steht in Beziehung zur Ernährung und verdickt sich sekundär. Die Epidermis der Wurzel besteht aus schmalen Zellen. Zur Ausbildung eines HARTGschen Zellnetzes kommt es. Dagegen gibt das Eindringen von Hyphen in die Zellen zu denken. Es ist da nicht so ausgemacht, dass diese "Sporangiolen" mit der Mycorrhiza in Verbindung gebracht werden müssen. Es könnte sich ganz gut auch um Haustorien handeln, die als granulierte Fäden oft in eine Art "Schleim" eingebettet sind. - Die Bildung beginnt im Frühjahr und erreicht ihren Höhepunkt in der Mitte des August. Nun gehen von der Wurzel Hyphen aus, die ein festes Geflecht im Boden bilden. Ende August trifft man Anlagen von Fruchtkörpern. Diese gehören einem *Cortinarius* an, der an den Standorten der Erle immer zu finden ist. Der Zusammenhang mit dem Wirte ist deutlich zu erkennen. Die Mycorrhiza beginnt nun zu zerfallen, was im Winter vollendet ist.

Dem Referenten ist es natürlich klar, dass die Entscheidung, ob wirklich ein Parasitismus vorliegt, allein durch Neu-Bearbeitung zu lösen ist. Nur das Studium der ganzen Erscheinung im angedeuteten Sinne kann da zu einem wirklichen Resultat führen. Sollte diese Besprechung dazu der Anlass sein, si wäre ihr Zweck erfüllt.

H. ZIEGENSPECK.

SPOHR, E., Ueber brunsterzeugende Stoffe im Pflanzenreich, vorläufige Mitteilung (Acta et Comm. Univers. Tartuensis (Dorpatensis) A. XII, 8 (1927).

LOEWE, LANGE und SPOHR, Ueber weibliche Sexualhormone (Thelytropine) XII. (Biochem. Ztschr. Band 180, Heft 1 - 3, 1927.)

Das Problem der Geschlechts-Konstatierung durch chemische Reaktionen ist ausser durch MANOILOV (vergl. Echo I (1927) p. 199, Referat über ALSTERBERG und HAKANSSON) auch von S. LOEWE in Angriff genommen worden. Der von diesem eingeschlagene Weg knüpft an die Hormon-Forschung an und beruht deshalb auf einer mehr sicheren Grundlage. Es ist LOEWE gelungen, durch subkutane Injektion eines aus den Eierstöcken von Tieren extrahierten Hormons (Thelykinin) an kastrierten Nagetier-Weibchen typische Brunsterscheinungen hervorzurufen. Durch zytologische Untersuchung von Scheiden-Abstrichen des injizierten Test-Tieres kann eine Titerstellung der eingespritzten Hormon-Zubereitung erreicht und damit das Verfahren quantitativer Forschung zugänglich gemacht werden.

Es hat sich gezeigt, dass das tierische hormonale Thelykinin, wenigstens bei höheren Tieren, allgemein verbreitet und nicht art-spezifisch ist. - Besonders merkwürdig aber ist, dass Stoffe derselben (oder wenigstens sehr ähnlicher) Wirkung auch aus pflanzlichen Objekten durch Äther- etc.- Extraktion, also in derselben Weise wie die tierischen Thelykinine, gewonnen werden können und dass sie die gleichen allgemein chemischen Eigenschaften, insbesondere eine grosse Konstanz gegen alle möglichen Angriffe besitzen.

Diese pflanzlichen "Thelykinine" sind in vegetativen Organen (Kraut von *Impatiens parviflora*, *Althaea rosea*) nur in geringen Mengen enthalten, dagegen können sie reichlich aus den weiblichen Organen (Fruchtknoten von *Nuphar*, *Salix* etc.) extrahiert werden. Auch innerhalb der weiblichen Pflanzenorgane ist ihr Mengenverhältnis verschieden derart, dass die Narben von *Salix* erheblich weniger führen als die Fruchtknoten.

Während dem Botaniker die Spezifität des tierischen Thelykinins nicht auffallend ist, wird er bezüglich des aus Pflanzenteilen gewonnenen sehr skeptisch sein. Auch die Verfasser geben ihre Ergebnisse bei Besprechung dieses Punktes nur mit Vorbehalt und besonderer Kritik.

Sie stellen die Frage: "Dienen die vegetabilischen Thelykinine wirklich im Organismus der Pflanze einer ähnlichen Aufgabe, wie die hormonalen Thelykinine im Tierkörper?" - "Beweist unser Fund eine erstaunliche, von allen Reichen des Lebens ausgenützte Spezifität oder aber gerade die Unspezifität der Wirkungsmerkmale, mit deren Hilfe er erhoben wurde?"

Die Gründe für die Spezifität sind vor allem, dass bei Pflanzen die weibliche Blüte sich bisher als ergiebigste Fundstätte des pflanzlichen Wirkungsstoffes gezeigt hat, dass aber innerhalb der Blüte Behelfsorgane ("kopulative Organe") wie die Narbe vergleichsweise wirkungsstoff-arm gefunden wurde. Ferner geht die Gemeinsamkeit der pflanzlichen mit den tierischen Thelykininen über das Wirkungsmerkmal des östrogenen Effekts an der Vagina der kastrierten Nager-Weibchen hinaus, indem auch zwei andere belangreiche Wirkungsmerkmale des weiblichen Prägungs-Hormons den pflanzlichen wie den tierischen Thelykininen eigen sind.

Dagegen sind auch die Gründe für die Unspezifität sehr erheblich. Vor allem verläuft beim pflanzlichen Thelykinin die Brunstkurve wesentlich anders als die Verf. dies vom tierischen Thelykinin her gewöhnt sind. In einer grossen Anzahl von Brunstversuchen wurde die sehr merkwürdige Tatsache festgestellt, dass sich der Brunst-Erfolg an der Vagina der Mäuse - oder noch vorsichtiger ausgedrückt: am Zellbild des Vaginalinhaltes - über einen viel längeren Zeitraum hin erstreckt als wenn man

eine einmalige Gabe tierischen Thelykinins an die kastrierte Mäusin verabreicht hat. - Wir kennen doch auch sonst pflanzliche Aphrodisiaca in nicht allzu geringer Zahl, denen hormonaler Charakter nicht nachgesagt werden kann. - Aber die Akten über die Frage sind noch nicht geschlossen.

CARL MEZ.

BÜCHNER, P., Tierisches Leuchten und Symbiose. (Berlin, Springer. 1926, 48 S., 18 Abb.)

Der Verfasser ist bekannt als der Erforscher so mancher Symbiose-Erscheinung im Tierreich. In den letzten Jahren ist es ihm geglückt, auch das rätselhafte Leuchten verschiedener Tierarten auf symbiontisch in den Leuchtorganen der Tiere lebende Leuchtbakterien zurückzuführen. Die vorliegende Abhandlung fasst die wichtigsten Tatsachen nach dem gegenwärtigen Standpunkt seiner Forschungen zusammen.

Verfasser erweitert den Begriff der Symbiose und zählt auch diejenigen Fälle unter diesen Begriff, in denen der eine Partner (in diesem Falle die Leuchtbakterien) derart dem andern untergeordnet ist, dass er für ihn Arbeit leistet ohne allzusehr geschädigt zu werden. - Ist der pflanzliche Organismus einmal eingebürgert, dann wird schliesslich die Anpassung derart tief gehen, dass eine Rückkehr zu freiem oder saprophytischem Leben Schwierigkeiten bietet. In der Leucht-Symbiose erscheint also das Tier als der überlegene Teil, die Pflanze als der ausgenützte Partner.

Am auffallendsten sind die Leuchtbakterien in den Leuchtorganen der Pyrosomen, die aus ein bis zwei Lagen Mycetozyten (= mit Bakterien erfüllte Zellen) bestehen. Die Bakterien gehen in eigenartiger Weise auf die nächste Generation über. Im geschlechtsreifen Tier zeigt ein Teil der Bakterien Sporenbildung, zahlreiche dieser Sporen treten aus und wandern in das Follikel des Eis ein. Während der Entwicklung des Eis werden dann Transportzellen voll Leuchtbakterien, die aus dem Körper des Muttertiers stammen, direkt in den Keim hineingeleitet. Sie erzeugen später die ersten Leuchtorgane der jungen Pyrosomen. In diesem Falle wird nicht, wie so häufig, das Ei, sondern der Embryo von den Symbionten infiziert. Für die Innigkeit der Symbiose sprechend ist die Tatsache, dass die Bakterien zur bestimmten Zeit Sporen als eigene Transportstadien bilden.

Ähnliche Verhältnisse liegen anscheinend bei dem Leuchten der Salpen vor. Bereits auf dem 16-Zellstadium des Embryos zeigen sich 10 Zellen als von Leuchtbakterien infiziert.

Auch das Leuchten der Fische *Anomalops* und *Photoblepharon* geht auf in den Leuchtorganen lebende Leuchtbakterien zurück. Beide Fische tragen unter den Augen eine stark leuchtende Drüse. Dieses Leuchtorgan besteht aus einer Schicht von Schläuchen und hinter diesen einer Reflektor-Schicht. Die Schläuche enthalten ungezählte Leuchtbakterien.

Auch die leuchtenden Tintenfische verdanken ihr Licht symbiontischen Bakterien. Die Leuchtorgane enthalten zumeist zu oberst eine Linse, darüber die Mycetocyten u. als Abschluss einen Reflektor. Die Weitergabe der Bakterien ist dadurch sicher gestellt, dass sie in besonderen Drüsen des Weibchens gezüchtet werden, die ihren Inhalt auf die Eier ergiessen. Die Leuchtbakterien der Sepien sind auf ihre Natur hin genauer untersucht worden. Bei den Sepien liegen 3 Sorten von Bakterien vor, die sich auf verschieden gefärbte Schläuche des Leuchtorgans verteilen. Dass der Wirt keinerlei Antikörper gegen seine eigenen Symbionten bildet, hat wohl in dem Umstand seine Ursache, dass die Antikörper-Bildung nur aus totem, nicht aber aus lebendem Fremd-Eiweiss stattfindet.

Ausser diesen sicheren Fällen, in denen Bakterien die Lichtquelle darstellen, ist nach Ansicht des Verfassers wahrscheinlich auch das Leuchten vieler anderer Organismen auf dieselbe Weise zu erklären. Dass bei unserm Leuchtkäfer bereits die Eier im Ovarium leuchten, spricht auch für eine symbiontische Grundlage der Erscheinung.

In vielen andern Fällen haben sich keine Bakterien in den leuchtenden Organen

nachweisen lassen, häufig aber kleinste Zelleinschlüsse, die aber möglicherweise nichts anderes darstellen als innigst in den höheren Organismus eingefügte und hier noch lebensfähige symbiontische Bakterien.

Interessanterweise leuchten die symbiontischen Bakterien nicht ununterbrochen, wie man erwarten sollte, sondern bei vielen Arten nur auf bestimmte Reize hin, die den Wirt treffen. Dabei tritt, wie es Ref. in Neapel selbst bei *Pelagia* und *Pyrosoma* gesehen hat, das Leuchten an einer Stelle des Körpers auf und breitet sich von hier aus über das ganze Tier fort. Verfasser erinnert daran, dass freie Leuchtbakterien nur bei Vorhandensein von Sauerstoff leuchten und dass infolge Sauerstoffmangels dunkle Kulturen durch Zufuhr von Sauerstoff zum Aufleuchten gebracht werden können. In ähnlicher Weise übernimmt wahrscheinlich das Tier die Sauerstoff-Zufuhr, wenn unter der Einwirkung eines Reizes das Blut heftiger im Körper pulsiert.

Beziehungen zwischen Leuchten und System sind beachtenswerter weise nicht vorhanden. Verf. weist aber darauf hin, dass vorwiegend bei Meerestieren sich Leuchten findet. Das Meerwasser ist die Heimat der Leuchtbakterien (postmortales Leuchten toter Seetiere) und die Möglichkeiten des Zusammentreffens beider Partner sind im Meerwasser recht gross. Manche der im Meerwasser lebenden Leuchtbakterien gehen gelegentlich zu parasitischer Lebensweise über und können den Tod des befallenen Tieres zur Folge haben. So ist es wohl verständlich, dass sich derartige Symviosen ausbilden konnten.

Die Erscheinung der symbiontischen Leuchtbakterien ist für den Botaniker eines der interessantesten Kapitel der tierischen Symbiose; das referierte Buch selbst ist eine Lektüre, die gerade auch dem die Natur liebenden Laien wärmstens empfohlen sei!

F. STEINECKE.

MORTON, F.v., Vergehen und Werden. Zur Lebensgeschichte der europäischen Wälder. (Lorenz Spindler Verlag, Nürnberg 1924.)

Auf eigenen Untersuchungen im Bereiche der istrischen und norddalmatinischen Inseln und im Gebiete des ostalpinen Dachstein-Stockes fussend will der Verfasser mit dem vorliegenden Bändchen "den Laien in das Wissensgebiet der Pflanzengeographie einführen und ihm eine Vorstellung der Arbeitsweise an ausgewählten Beispielen geben".

In fesselnder anschaulicher Darstellung, die das rein Landschaftliche gebührend würdigt, entrollt sich ein Bild von dem dauernden Wechselspiel der Kräfte, dem die Pflanzenwelt unterliegt. Wer sich mit Pflanzengeographie im modernen Sinne beschäftigen will, bedarf dazu nicht nur floristischer, sondern auch geologischer, physikalischer und chemischer Vorkenntnisse und er muss imstande sein, in den verschiedenartigen Pflanzengesellschaften, wie sie in der Natur vorliegen, das Ergebnis des Zusammenwirkens zahlloser Vorgänge zu sehen. An Hand der im Buch angeführten Beispiele gelingt es dem Verf., wie er es beabsichtigt, den Nicht-Fachmann in leicht verständlicher Weise mit dem notwendigsten Rüstzeug pfkanzengeographischer Forschung vertraut zu machen. Der geschulte Pflanzengeograph allerdings wird nichts neues herauslesen, doch dürfte auch für ihn zwischen den Zeilen zum Ausdruck kommende Warnung vor Überschätzung der Einzelfaktoren von Nutzen sein.

Die bei der Schweizer Schule üblichen Methoden der Vegetationsaufnahme, die Grundzüge des BRAUN-BLANQUETschen soziologischen Systems und die Hauptpunkte der besonders von FURRER vertretenen Sukzessionslehre kommen zur Sprache. Gesteinsbeschaffenheit, Klima, Verwitterung und Bodenbildung, der Einfluss von Mensch und Tier, alles das wird dem Leser ohne theoretische Langatmigkeit in seiner Bedeutung vorgeführt, und es wird gezeigt, dass nichts in der Natur unwichtig ist. Das kümmerliche Moospflänzchen, das in enger Felsspalte inmitten steiniger Bergeinöde sein Dasein fristet, kann Wegbereiter sein für stolzen Hochwald; die scharfe Axt des Menschen und der gefrässige Zahn des Weideviehs können binnen kurzem schattenspendenden Wald in eine dauernde sonnenglühende Steinwüste verwandeln. In grellen, aber wahren Farben schildert der Verfasser, wie an den nördlichen Mittelmeerküsten aus einem immergrünen Paradies trauriges Ödland wurde. Der Vegetationscharakter der is-

trischen und norddalmatinischen Inseln eignet sich besonders dazu, den Laien mit dem schwerwiegenden Einfluss künstlicher Gleichgewichtsstörungen und dem Ineinandergreifen des Kräftespieles vertraut zu machen. Der alpine Bergwald unterliegt zwar kaum wesentlich dem Einfluss des Menschen, dafür aber bietet er ein ausgezeichnetes Beispiel für die Wirksamkeit natürlicher wandlungschaffender Vorgänge, seien es Bergrutsche, Lawinenstürze oder reissende Wassermassen.

So ist denn oftmals ein zur Untersuchung stehender Pflanzenverein gar nicht das natürliche Endstadium der Vegetation an dem betreffenden Ort, sondern ein Durchgangszustand auf dem Weg zu der nach kürzerer oder längerer Zeit erreichten Entwicklungs-Endstufe, oder auch ein durch katastrophale Ereignisse bewirkter Rückschlag von einem bereits erreichten vorgerückteren Stadium zu einer ursprünglicheren Stufe. An verschiedenen Beispielen erörtert das Buch die Möglichkeiten, wie der Entwicklungsgrad einer Assoziation bestimmt werden kann. Mitunter lässt sich die mehr oder minder schnelle Umgestaltung aufgrund eigener Beobachtungen offensichtlich verfolgen, meistens jedoch liegen die Dinge verwickelter. Historische Quellen, Angaben von alten Leuten, von Bauern und Forstleuten müssen zu Rate gezogen werden, vor allem aber bedarf die fragliche Pflanzengesellschaft einer gründlichen Untersuchung, die zur schnellen und bequemen Erzielung einer relativen Exaktheit am zweckmässigsten mittels der BRAUN-BLANQUETschen Quadrat-Auszählmethode geschieht. Bei einer solchen an mehreren Stellen der Assoziation vorgenommenen Vegetationsaufnahme finden dann auch unscheinbare Keimlinge von Holzgewächsen die nötige Berücksichtigung und lassen ein künftiges Aufkommen eines Gehölzbestandes erkennen. Unerlässlich ist es ferner, Nachbargebiete zum Vergleich heranzuziehen, damit nicht zufällige lokale Eigentümlichkeiten das Ergebnis trüben.

Zur Illustration des Textes hat der Verfasser dem Buch 11 selbst hergestellte photographische Aufnahmen beigefügt, die leider etwas durch die Reproduktion gelitten haben.

Es wäre zu begrüssen, wenn tatsächlich dieser oder jener Leser durch das Buch zur Mitarbeit an pflanzengeographischer Forschung angeregt würde.

HERBERT MEINKE.

PICK, L., Augen- und Schleimhauterkrankungen durch Morchel-Ausdünstungen (gewerbliche Massenerkrankung). Ztschr. f. Augenheilkunde LXI (1927) p. 325 - 332.

Verfasser gibt interessante Beobachtungen über Giftwirkungen der Frühlingslorchel (*Helvella esculenta*) und von *Morchella*-Arten, welche von Ende April bis Mitte Mai in einer Königsberger Konserven-Fabrik in Mengen von täglich bis zu 1000 kgr, meist aus Polen und Litauen importiert, verarbeitet werden. Im Mai 1926 traten von 48 beschäftigten Arbeiterinnen 22 in ärztliche Behandlung; einige andere leichter erkrankte hatten keine ärztliche Hilfe aufgesucht. Die Symptome waren: starke Augenschmerzen, z.T. verbunden mit starken Sehstörungen; Husten, z.T. quälendster Art, öfters verbunden mit Atemnot; Appetitlosigkeit, gelegentlich Erbrechen, Gelbsucht und Fieber.

Die Augenerkrankungen stellten in der Hauptsache eine Hornhaut-Affektion, und zwar eine oberflächlich ausgebreitete epitheliale Keratitis dar. In allen Fällen trat restlose Heilung ein.

Ziemlich parallel mit der Augenerkrankung gingen starke Pharyngitiden und Laryngitiden, herabreichend bis zu Katarrhen der grösseren und kleineren Bronchien einher. Diese Erkrankungen waren z.T. erheblich hartnäckiger als die Augenaffektionen.

Über die Manipulationen mit den Pilzen in der betreffenden Fabrik wird folgendes mitgeteilt: Die Morcheln werden zunächst an grossen Tischen im Freien sortiert; *Helvella esculenta* wird beiseite gelegt um an Schnüren getrocknet zu werden, die *Morchella*-Arten werden geputzt und zerteilt. Nach dem Putzen kommen die Morcheln

in die Küche, wo sie in grossen Einsatz-Behältern in Kesseln bis zum Aufkochen gebrüht werden. Die Brühe wird fortgegossen. Die Einsatzgefässe mit den angekochten Pilzen werden herausgehoben. Nach Abkühlung kommen dann die Morcheln in die Kaltwäsche in zwei grosse offene Bottiche, in welche von unten Luft eingepresst wird, sodass das Wasser brodelt und wallt. Der sich an der Oberfläche des Wassers sammelnden reichliche Schaum wird mit Holzlöffeln herausgeschöpft und auf die Erde geschleudert. (Dauer der Prozedur je ca. 15 Minuten.) Die so behandelten Pilze werden nun nochmals in den Kesseln in der Küche gekocht und dann in Konservenbüchsen gefüllt und sterilisiert.

Nur die mit dem Schaum in Berührung gekommenen Personen sind schwer erkrankt; beachtenswert ist, dass, als die Erkrankten durch solche Arbeiterinnen ersetzt wurden, die vorher bei dem Sortiergeschäft angestellt waren, diese rascher und intensiver erkrankten. Sie hatten wohl eine gewisse Überempfindlichkeit durch den Umgang mit den rohen Pilzen erworben.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Ursache der Erkrankung in der toxikologisch mehrfach untersuchten Helvella-Säure zu suchen ist. Doch ist die hier beschriebene Form der Erkrankung neu und als Berufskrankheit beachtenswert. HAFFNER ist der Ansicht, dass die Helvella-Säure ein Saponin darstellt, demnach also nicht verdampft, sondern in feinsten Partikelchen verspritzt derart wirkt, dass eine Tröpfchen-Infektion des äusserst fein seifenschaumartig verteilten Giftstoffes eintritt.

CARL MEZ.

SHADOWSKI, A.E., Der antipodiale Apparat der Gramineen. (Flora 1926, p. 344 - 370.)

Bei den Gramineen ist bereits sehr häufig ein Abweichen in der Zahl der Antipoden bekannt. Der Verfasser hat einesteils alle vorhandenen Angaben zusammengestellt, andererseits Vertreter der Unterfamilien *Paniceae*, *Zoysieae* und *Chlorideae* neu untersucht, sodass nur noch die *Bambuseae* und *Tristegineae* einer Bearbeitung harren. Nur wenige Arten (8 von 45 untersuchten) haben noch 3 Antipoden. Diese Arten verteilen sich auf die *Hordeeae*, *Festuceae*, *Aveneae* und *Agrostideae*. Es ist interessant, dass dabei Formengruppen vorhanden sind, die man als verhältnismässig ursprünglich wie solche, die man als weit abgeleitet zu betrachten pflegt. Verf. ist daher auch sehr vorsichtig mit seinen die Stammesgeschichte betreffenden Schlüssen. Selbst die Frage nach der Ursprünglichkeit der drei oder vielen Antipoden lässt er offen. Die Lage der Antipoden, welche bei den Gramineen zwischen lateraler und chalazaler schwankt, sei ohne Bedeutung für die Erforschung der Phylogenie. Darin möchten wir dem Verf. nicht so ganz beistimmen. Da man bei den Gramineen in der Blüte noch die Andeutung einer Blütenhülle findet, so wird man eben die bei der Mehrzahl der Monokotylen vorhandene Lage als primitiv betrachten dürfen. Bei phylogenetischen Erwägungen darf man niemals eine Familie allein im Auge haben.

Verf. unterscheidet 8 verschiedene Typen des Antipodialapparates bei den Gramineen. Sehr interessant sind die Erscheinungen der Konvergenz bei der Antipoden-Vermehrung. Das eine mal (Gramineen) setzt sie vor, das andere mal (Sparganiaceen) nach der Befruchtung ein.

Die Gramineen mit ihren sosehr wechselnden Typen zeigen wieder, wie sehr man bei der Ausdeutung der "Haploidgeneration" zu phylogenetischen Zwecken Vorsicht walten lassen muss. - Die verschiedenen *Avena*-Arten gehören verschiedenen Typen an. Verf. ist viel zu klug, um nun etwa eine polyphyletische Gruppe konstruieren zu wollen.

Mit sichtlicher Liebe behandelt er vielmehr die physiologischen Gedankengänge. Er weist da vor allem auf zwei Funktionen hin: auf das Herbeischaffen von Nährstoffen und auf die Nekrohormone.

Wie Verf. sich das Herbeischaffen der Nährstoffe denkt, darüber lässt er sich nicht aus. Hingegen zieht er mit Recht die Vergleiche mit dem Basalapparat, der so vielfach mit den Antipoden verwechselt wurde. In dem Fall der Gramineen kann das

aber nicht vorliegen, da der zum teil grossen Umfang besitzende Antipodialapparat bereits vor der Befruchtung angelegt wird.

Dass die Antipoden vielfach Fermentproduzenten sein dürften, geht nach Ansicht des Ref. aus dem Vorkommen von grossen Nukleolen und deren Zerteilung in viele Chromatinkörner, manchmal unter Hofbildung, hervor. Der Apparat zerteilt sich in einzelne Zellen und diese lösen sich vielfach auf. Der Hinweis des Verfassers auf die Analogie von Abkömmlingen verschiedener Zellen, welche durch die Homologie der physiologischen Wirkung ihre Stütze erhält, möge erwähnt werden.

Für die Produktion von Nekrohormonen, oder sagen wir ruhig überhaupt von Hormonen spricht das Zusammenfallen der Auflösung der Antipoden mit dem Beginn oder doch mit der Haupt-Entwickelung des Endosperms. Sollte man da nicht auf den Gedanken kommen, es handle sich am Ende um Depots von Hormonen in Form von Zellkernen, die bei der Befruchtung zerfallend in Freiheit gesetzt werden?

Es sei vom Referenten auch an dieser Stelle daran erinnert, dass sich die Antipodenvermehrung besonders bei Familien findet, die kleine, einsamige Fruchtknoten in reichen Infloreszenzen führen. Hier könnte man ebenso an eine Anregung der Pflanze und ihrer Teile zur Zufuhr denken, wie bei einer übergrossen Zahl von Samenanlagen in einem grossen Fruchtknoten. *Sparganiaceae*, *Araceae*, *Typhaceae*, *Pandanaceae*, *Gentianaceae*, *Juncaginaceae*, *Compositae*, *Rubiaceae*, *Ranunculaceae*, *Asclepiadaceae* und *Gramineae* würden damit unter einen Gesichtspunkt gebracht. Es ist zu erwägen, ob nicht vielleicht nur diejenigen Ovula aus der grossen vorhandenen Zahl Zufuhr von Nahrungsstoffen erhalten, welche zur Entwickelung gelangen. Die Abgabe von Hormonen würde eine Erklärung darstellen.

Über kleine Schönheitsfehler, wie z.B. "das sich aus den Zellen des Nuzellus entwickelnde Endosperm" muss man hinwegsehen.

H. ZIEGENSPECK.

MELCHIOR, H., Sind die Resedaceen und Violaceen miteinander verwandt? (Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. XXXXV (1927) p. 171 - 179.)

Hier möchten wir zunächst eine durch MELCHIOR erfolgte schiefe Angabe aus der Arbeit von REUTER (Mez, Archiv XVI, 1926) richtig stellen. Ich zitiere zunächst MELCHIOR wörtlich:

REUTER beschäftigt sich mit der Frage, ob die Stärkeendosperme oder die Mehlendosperme ursprünglicher sind und kommt zu dem klar ausgesprochenen Satz: "Das Führen von Stärke ist das primäre, das von Öl das sekundäre".

REUTER ist sich da wohl bewusst, "nichts wesentlich Neues zu sagen". Das möchten wir aber nicht glauben. MELCHIOR hat diesen Satz gar nicht richtig verstanden. Er ist physiologisch gemeint. Es soll da gesagt werden, dass bei der Reifung bekanntlich zunächst Stärke gebildet wird und dann erst Öl. Es ist also gar kein Widerspruch wenn REUTER fortfährt:"Da die Ölendosperme lebendige Zellen führen, im Gegensatz zu den meisten Stärkeendospermen, so kann man sich sehr wohl vorstellen, dass das Stärkeendosperm ebenso wie die Unterdrückung des Endosperms ein abgeleitetes Merkmal ist. Ich möchte das in diesem Fall als gegeben annehmen und den Formenkreis mit Ölsamen an den Grund, den mit Stärkesamen an die Spitze stellen".

Es zeugt nun einerseits von Missverständnis, andererseits von Unkenntnis der einschlägigen Literatur, wenn MELCHIOR weiter schreibt:

"Es wird also im zweiten Satz gerade das Gegenteil von dem behauptet, was im ersten Satz angenommen worden ist! Ausserdem war es mir und wahrscheinlich auch verschiedenen Andern bisher noch nicht bekannt, dass die meisten Stärkeendosperme aus toten Zellen bestehen!"

Wir wollen Herrn MELCHIOR zu dieser Kenntnis verhelfen und ihm die seiner Ansicht nach wohl für einen Systematiker unnötige Lektüre einschlägiger physiologischer Literatur erleichtern. Er möge sich einmal Mez, Archiv V (1924) holen und die Seite 283 aufschlagen. Dort steht eine sehr interessante, noch von PFEFFER inspirierte Arbeit von WEISFLOG: Leben und Lebensdauer in den Reservestoffbehältern keimender

Samen. Dort findet er, was ihm leider unbekannt geblieben ist.

Wer heute in der Systematik physiologische Merkmale verwenden will (und dazu gehören die Stärke- resp. Öl-Endosperme) muss entweder auch einige physiologische Kenntnisse haben, oder sich wenigstens in vornehmes Schweigen hüllen und mindestens nicht gegen Autoren losziehen, die man nicht verstanden hat.

H. ZIEGENSPECK.

STUDT, W., Die heutige und frühere Verbreitung der Koniferen und die Geschichte ihrer Arealgestaltung. (Diss. Hamburg 1926.)

Die vorliegende pflanzengeographische Abhandlung bildet eine Ergänzung zu IRMSCHERs 1922 erschienenen Arbeit über Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente, besonders aber zu der Veröffentlichung von Fr. KOCH über die rezente und fossile Verbreitung der Koniferen im Lichte neuerer geologischer Theorien (in den Mitteilungen der Deutschen dendrologischen Gesellschaft 1924). Der Verfasser geht über die lückenhafte Darstellung KOCHs hinaus und berücksichtigt sämtliche Koniferen, insbesondere auch alle fossilen Funde. Mit ihrer Berücksichtigung und unter Vergleich ihres jetzigen Vorkommens sucht Verf. die früheren Areale zu rekonstruieren, wobei er auf die Theorien über die Gestaltung der Ländermassen der Erdoberfläche eingeht. Auch Verf. gibt bei der Umgrenzung der Areale einzelner Gattungen und Arten der WEGENERschen Verschiebungstheorie eine Stütze.

Der Vervollständigung der Areale waren im Einzelnen die Unsicherheit der Bestimmungen mancher fossiler Koniferenfunde und die Unzulänglichkeit der paläontologischen Erforschung der Erdrinde im allgemeinen hinderlich und so vermag auch diese Arbeit nur den gegenwärtigen Zustand der Forschungen wiederzugeben. Spätere Ergebnisse, die unzweifelhaft zu erwarten sind, dürften auch weitere Modifikationen der jetzt begrenzten Areale herbeiführen. Man braucht hierbei weniger an die jetzige Verbreitung der Koniferen zu denken, die wohl kaum wesentliche Modifikationen erfahren wird, dagegen wird durch spätere paläontologische Forschung auch in dieser Hinsicht eine Erweiterung unserer Kenntnisse zuversichtlich erfolgen.

Die Abhandlung umfasst I. die gegenwärtigen Areale der Koniferen und ihre Ergänzung durch die fossilen Reste. Die Familien werden nach der Darstellung PILGERs eingehender berücksichtigt. Mit BERRY glaubt Verf. annehmen zu müssen, dass die Gymnospermen der Trias ihren Ursprung in der nördlichen gemässigten Zone hatten. Von hier aus sollen sie nach Norden und Süden vorgedrungen sein.

II. Gesetzmässigkeiten der Arealgestaltung. - In diesem Kapitel werden 1) die rezenten Areale der Familien und Gattungen; 2) die Verbreitung der fossilen Koniferen und ihr vermutlicher Entstehungsherd besonders betrachtet. Im Anschluss an IRMSCHER teilt auch Verf. die heutigen Landmassen in 4 Meridionalzonen und bezeichnet sie mit entsprechenden Ziffern, sodass man bei Lektüre der Abhandlung sich merken muss, dass unter 1 Amerika, 2 Europa-Afrika, 3 Asien, 4 Australien mit Neu-Guinea (hierbei von IRMSCHER abweichend) zu verstehen ist. Die disjunkten Areale können auf solche Weise übersichtlich dargestellt werden.

Als Gross-Disjunktionen betrachtet mit IRMSCHER auch der Verf. solche Areale, die in nicht benachbarten Ländermassen vorkommen. Wie IRMSCHER bei den Angiospermen, so hat auch der Verfasser in Meridionalzone 2 (Europa-Afrika) bei den Koniferen einen Ausfall von Formen nachgewiesen. Es herrscht hier eine Lücke, die durch Verarmung gekennzeichnet ist und eine Areal-Symmetrie hervorruft. Ausserdem wird mit VIERHAPPER noch eine Zonierung oder Anordnung in transversaler Richtung unter Beschränkung auf bestimmte Zonen auch für die Koniferen durchgeführt. Ob es aber für alle Fälle zutreffend ist, dass der Entstehungsherd der Gruppen, also auch wohl der Familien, Gattungen und Arten da, wo jetzt ihre hauptsächliche Verbreitung sich befindet, anzunehmen ist, lassen wir dahingestellt. Gewiss dürften manche Fälle hierher gehören, aber die Ausnahmen von der Regel sind sicherlich zahlreich, wie auch Verf. selbst zugibt. Nochmals fasst STUDT in einem besonderen Kapitel die

wichtigsten Ergebnisse der ersten zusammen. Zum Schluss weist er darauf hin, dass die Ansichten ENGLERs über den Ursprung der Koniferen in der zirkumpolaren Zone unzutreffend sind und wendet sich auch gegen diejenigen Systematiker, die im Hinblick auf die jetzige Verbreitung von Sippen Rückschlüsse auf deren Ursprungsgebiet machen, ohne die fossilen Funde zu berücksichtigen. Wir können dem nur zustimmen und wünschen, dass es der paläontologischen Forschung gelingen möge, die noch vielfach vorhandenen Lücken auszufüllen, obgleich es wohl nie gelingen wird, alles restlos aus dem Schosse der Erde ans Tageslicht zu ziehen. - Auffallend erschien uns der Ausdruck "ein Holz mit modern abietoider Tüpfelung". Das ist eine etwas sonderbare und nicht zu billigende Ausdrucksweise!

Mit der angeblichen Wanderung einiger Koniferen von Asien in westlicher Richtung nach Europa, wie ENGLER es annimmt, ist Verf. nicht einverstanden und begründet eine Wanderung in entgegengesetzter Richtung von Amerika über Europa nach dem fernen Ostasien im Hinblick auf die geologischen Funde. Die Entstehungsherde der Nadelhölzer, wie sie KOCH annimmt, werden ebenfalls beanstandet infolge ungenügender Berücksichtigung fossiler Funde. Nach den Untersuchungen des Verfassers liegen die Areale der einzelnen Koniferen-Familien in den ersten Entwicklungsperioden grösstenteils in der heutigen nördlichen gemässigten Zone, doch findet in der Folgezeit eine bizonale oder auch einseitige Ausstrahlung statt. Die Lücken der heutigen disjunkten Koniferen-Areale werden in vielen Fällen aufs beste durch fossile Reste ausgefüllt.

III. Theorie der Arealgestaltung. - Hier werden zwei Fragen erörtert, nämlich 1) welches Klima herrschte in der geologischen Vorzeit?, 2) welche Landbrücken waren zwischen den jetzt durch Meere getrennten Erdteilen vorhanden? - Die Entstehung der Koniferen-Areale lässt die Ausbreitungsphasen erkennen, von denen die erste vom Ober-Karbon bis zur Trias reichte. Die zweite Ausbreitungsphase findet sich im Mesozoikum, die dritte besitzt eine viel reichere Koniferenflora in Nordamerika und Ostasien als in Europa. In den ersten beiden Phasen ist die Zusammensetzung viel einheitlicher als in der letzten, die eine deutliche Differenzierung erkennen lässt. Sowohl die rezenten wie auch die fossilen Areale sind auf bestimmte Klimazonen beschränkt. Daher sind für alle Perioden der Erdgeschichte zonale Klimagürtel zu fordern. Ein Klimawechsel kann asymmetrisch sein, wenn er im Sinne einer Klimazonen-Verschiebung stattfindet. Für diese kommt eine Pol-Wanderung infrage, ohne welche Annahme das Vorkommen tropischer und subtropischer Gewächse in der heutigen Polarzone nicht befriedigend erklärt werden kann. Verfasser bekämpft die Ansichten von GOTHAN, die sich gegen die hypothetische Pol-Wanderung richten und führt Gründe für eine Verschiebung der Erdpole an.

Zur Frage der Landverbindungen zwischen den Kontinenten in früheren Perioden der Erdgeschichte erläutert Verf. mehrere Beispiele aus der Verbreitung der Koniferen und erörtert sodann die Permanenztheorie, die er als unzulänglich zur Erklärung der geographischen Verbreitung der Gattungen und Arten ablehnt. Auch die Brückentheorie sei hierzu viel zu ungenügend. Die hypothetische Verschiebungs-Theorie WEGENERs erscheint dem Verfasser, wie auch früher schon IRMSCHER und KOCH, hinreichend, das sonst schwer oder gänzlich unerklärbare Auftreten mancher Koniferen zu entschleiern. Zwar vermag er die Richtigkeit der vornehmlich durch GOTHAN bekämpften Theorie der Verschiebungen von Festlandsmassen vom pflanzengeographischen Standpunkt aus nicht zu beweisen, wohl aber durch die Verbreitungsverhältnisse der Koniferen zu stützen. Dagegen glaubt Verfasser die Wanderung der Erdpole aufgrund seiner Befunde als gesichert annehmen zu können.

Am Schluss der Abhandlung befindet sich eine Liste der rezenten und der wichtigsten fossilen Koniferen mit Angabe ihrer Verbreitung unter Benützung von Literaturangaben. In der Nomenklatur und Systematik folgt der Verf. PILGERs Veröffentlichungen. Wertvoll sind die Angaben über die fossilen Reste, die sorgfältig registiert werden, desgleichen die auf Tafel V - XX veröffentlichten Kartenskizzen. In übersichtlicher Weise wird die Verbreitung von rezenten und fossilen Koniferen dargestellt in einer Vollständigkeit, die bisher wohl noch nicht erreicht sein dürfte. Ein alphabetisches Verzeichnis der rezenten und fossilen Gattungen und der Sammeltypen der fos-

silen Hölzer erleichtert das Aufsuchen einer gewünschten Stelle und ein ausführliches Literaturverzeichnis ist beigefügt, in welchem jedoch die wichtige Arbeit von MISCKE (in Mez, Archiv XI, 1925) leider fehlt.

J. ABROMEIT.

LOEV, Leocadia, Zur Kenntnis der Entfaltungszellen monokotyler Blätter (Flora n.F. XX, 1926, p. 283 - 343).

Am Grunde der oberen Rinne oder der oberen Rinnen von Blättern der Garmineen, Cyperaceen und Juncaceen hat schon DUVAL-JOUVE eigenartige Epidermis- und auch Hypodermis-Zellen gesehen, die er als "cellules bulbiformes" bezeichnete und als aktives das Öffnen und Schliessen der Blätter auslösendes Moment betrachtete.

TSCHIRCH machte dafür die Membranquellung der inneren Zellen des Bastringes verantwortlich. Daneben sollen teils Turgorschwankungen der "bandes bulbiformes" und auch des grünen Gewebes, teils der Turgor des letzteren allein wirksam sein. Die cellules bulbiformes sollen nur eine passive Teilnahme an der Bewegung haben. Ihre Nachgiebigkeit kennzeichne sie als Gelenkzellen.

KERNER hält neben der Quellung des inneren Teiles des Bastringes die Turgeszenzänderung derjenigen Zellgruppen für beteiligt, welche zwischen den tiefsten Punkten der Rinne und der Rückseite des Blattes liegen.

STEINBRINCK erblickt in dem Apparat im wesentlichen einen Kohäsionsmechanismus.

Da GOEBEL gefunden hat, dass an den Blättern nach Entfernung der Gelenkzellen immerhin noch Bewegung erfolgt, so soll ihre Rolle bei den Gräsern nur eine untergeordnete sein. Es ist aber in diesem Zusammenhang sehr wertvoll, darauf hinzuweisen, dass der von GOEBEL angewendete Alkohol eher verdunstet als der Schluss eintritt. Die Gelenkposter setzen sich einem Verschluss als Widerlager entgegen, es sind die "Schrumpfungserscheinungen in den unter den Gelenken vorhandenen Zellen" massgebend.

GOEBEL hebt vor allem die Bedeutung für die Entfaltung des Blattes hervor. Damit hat er ein lange vergessenes Prinzip in die Fragestellung hineingetragen.

Das erste Ergebnis der vorliegenden, aus dem botanischen Institut in München stammenden Arbeit ist der Nachweis, dass solche Entfaltungszellen und -Polster nicht nur, wie man bisher glaubte, bei den genannten Familien und den Palmen, sondern in weiter Verbreitung bei den Monokotylen vorkommen. Nur die Helobiae machen eine Ausnahme. Auch darin wieder sehen wir die Ähnlichkeit dieser Gruppe mit den Dikotylen hervortreten.

Monokotylenartige Dikotyle wurden nicht untersucht. Nach Ansicht des Referenten sind aber auch in anderen Formenkreisen Ähnlichkeiten vorhanden.

Was die Funktion betrifft, äussert sich die Verfasserin: "Bei allen Monokotylen ausser den Helobiae finden sich vertreter, die die Ausbreitung ihrer in der Knospenlage gefalteten oder gerollten Spreiten nicht unter Anteilnahme aller oder doch der meisten Zellen bewirken, sondern typische Entfaltungszellen haben, d.h. solche, die in der Knospenlage gegenüber den übrigen im Wachstum äusserst zurückbleiben und zu einem späteren Zeitpunkt durch ihre auffallende Vergrösserung das Entfalten der Blattflächen bedingen. "Die Funktion verlangt ihre ununterbrochene Anordnung in longitudinaler Richtung".

Auf Einzelheiten der reichhaltigen Arbeit soll noch etwas eingegangen werden. Zunächst soll die Kritik hintangesetzt sein und dann erst an Hand eines schon vor Jahren vom Ref. untersuchten aber noch nicht veröffentlichten Beispiels, welches gelegentlich der Amyloid-Arbeiten gefunden wurde, einsetzen.

Gramineen.

Bei den Gramineen gibt es zweierlei Arten von Entfaltung, entweder wächst die Oberseite am stärksten, während das Wachstum gegen die Unterseite hin abgestuft ist. - Oder aber: der oebere Teil des Blattes wächst bis zur Geradstreckung und der untere gleicht sich passiv durch Dehnung oder Pressung an.

Das wird nun durch Keile kompliziert, die allein ausgespart sind und dem Wachstum nachhinken. Von den beiden Möglichkeiten ist der erste Fall hier der häufige, der andere anderswo regelmässige hier selten.

Die Entfaltungszellen oder Polster nehmen grosse, ja sogar überwiegende Teile der Blätter ein. Die Grösse ihrer Zellen steht im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Anzahl. Ihrer Gestalt nach sind sie tiefer als breit. Die Breite ist um ein Vielfaches bedeutender als die Höhe. Daher sind die Entfaltungszellen kürzer als die regelrechten Epidermisteile. Besonders kennzeichnend für sie ist die mächtigere Dicke der nicht kutinisierten Aussenwände der Zellen sowohl den anderen Wänden derselben Zelle gegenüber wie auch gegen die anderen Hautelemente.

Die Verfasserin wie auch andere haben durch eine Reihe von Reaktionen ein Verhalten der Wände aufgedeckt, welches die Gegenwart von Collose und Amyloid im Sinne des Ref. wahrscheinlich machen. Sie hat diese Ausdrücke nicht gebraucht, wie sie auch merkwürdigerweise nicht die einfache Jodreaktion vorgenommen hat. - Eigene Versuche des Ref. ergaben die durch die Bezeichnungen Collose resp. Amyloid angedeuteten Färbungen. - Daher kann uns das leichte Verquellen in Alkalien, Säuren und die Wasseraufnahme nach Alkoholbehandlung nicht verwundern (vergl. ZIEGENSPECK in Mez, Archiv IX (1925) p. 297 - 376).

Cyperaceen.

Obwohl es nicht Aufgabe eines kritischen Referats sein kann, alle Einzelheiten einer Arbeit aufzuzählen, so müssen wir dennoch auf die Behandlung dieser Familie etwas näher eingehen, weil die Verfasserin hier eine Reihe von Versuchen vorgenommen hat, die für die Deutung der Zellen Wert besitzen.

Der Satz, dass "nicht ohne weiteres jeder grosszellig ausgebildeten Epidermis in ihrer Gesamtheit Bedeutung für die Entfaltung zugesprochen werden kann" ist hervorzuheben. Eine solche konnte z.B. für *Cyperus badius* nicht nachgewiesen werden.- Wir möchten nur noch hinzufügen, auch die Berücksichtigung der anderen Gewebe des Blattes muss zur Erklärung der Entfaltung viel mehr herangezogen werden, als dies in der sonst sehr verdienstlichen Arbeit geschehen ist.

Eine besonders liebevolle Behandlung haben *Cyperus natalensis* und *C. esculentus* erfahren. - Ausbildung und Grösse von Entfaltungsepidermis und Hypodermis wechselt hier in verschiedenen Blatthöhen. "Schon in ziemlich frühen Knospenstadien zeigt sich, dass die Blattdicke zu beiden Seiten der Blattrippe gegen die übrigen Blatteile zurückbleibt, was im Laufe der Entwicklung noch mehr hervortritt. Sowohl Zellteilungen als auch Grössenzunahme der einzelnen Parenchymzellen sind hier geringer. Dadurch wird dem aus der Drehung der beiden Blatthälften entstehenden Druck pariert". Die Starrheit der Lamina erleichtert die Bewegung. Das starre Leitbündel und Gewebe auf der Unterseite steht der durch Imbibieren und Turgeszenz erhöhten Steifheit des oberen Wassergewebes gegenüber. Aber für die Entfaltung spielt nur das Wachstum des Gewebeposters eine Rolle. Osmotische Verhältnisse haben nichts damit zu tun, wie der aufgehobene Turgor sich entfaltender Blätter zeigte.

"Es wurde dann auch die Weiterentwicklung von Blättern untersucht, deren Entfaltungsgewebe schon in der Knospenlage teils durch Bestreichen mit glühender Nadel teils durch Aufreissen der Zellen zerstört wurde. In den meisten Fällen unterblieb das Öffnen des Blattes, in den übrigen kam es zu einer unvollständigen Ausbreitung". *Carex Leersii*, *C. Grayi* und *C. flava* verhielten sich ebenso.

Man könnte vielleicht zu diesen Versuchen anführen, dass die Schädigungen durch Verletzen und durch Brennen mitunter tiefer gehen, als man denkt. Wäre es nicht möglich, dass tiefer gelegene Zellen ihre Wuchsfähigkeit total oder teilweise eingebüsst haben könnten, ihre Vitalität hätte aber sonst keinen erkennbaren Schaden erlitten?

Besonders der Fall Seite 296, Abbildung 12 ist nicht so leicht abgetan, wie es die Verfasserin macht. Wo Entfaltung da ist, findet sich "anomale Vergrösserung der an die Wundfläche grenzenden Epidermiszellen, zum Teil unter Mitbeteiligung der darunter liegenden Parenchymschicht". - Nach der Zeichnung ist zwischen

den das Entfaltungspolster ersetzenden Zellen kein Zusammenhang. Dieser muss doch da sein, wenn das Gewebe wie ein Keil die beiden Blatthälften auseinander drückt? Man könnte höchstens an ein Spreizen der oben und unten festgelegten Streifen denken. Doch sind die Angaben solcher strittiger Versuche eine Zeichen für die Gewissenhaftigkeit der Darstellung. Man könnte hier sagen, dass die Verletzung nicht so tief ging, wie sie sich auch weniger seitlich ausgewirkt hat. Es ist dann sowohl das Gewebe auf der Seite wie das tiefere Gewebe noch befähigt zu wachsen.

Einseitiges Verletzen hat einseitiges Wachsen ja sogar Herüberbiegen des Polsters zur Folge. Die Spreite öffnet sich dann nur einseitig. Wo ist da der Widerstand für eine Keilwirkung, könnte eine Kritik fragen?

"Nur selten bewegte sich auch diese andere verletzte Seite etwas nach aussen durch ungewöhnliche durch Wundsekrete hervorgerufene Vergrösserung der unter der Verletzung gelegenen Schicht". - Sollte nicht am Ende diese ungewöhnliche Vergrösserung durch die geringere, die Wuchsfähigkeit noch erhalten lassende Verletzung der Gewebeschichten nur, wenn auch anomal in der Gestalt, bedingt sein?

Es kommen nun eine Reihe von Versuchen, die für oder gegen eine Wirkung am ausgewachsenen Blatte sprechen und die Ursache der Bewegungen zu ergründen suchen.

Austrocknen und Wiederbefeuchten von Blattquerschnitten bewirkte auch hier wie bei den Gramineen Bewegungen. Tote Gewebe zeigen das auch. In Alkohol getötete Blätter falten beziehungsweise rollten sich erst, nachdem sie einige Zeit der atmosphaerischen Luft ausgesetzt waren.

Dieser Versuch ist nach Ansicht des Ref. gar nicht leicht zu erklären. Es wurde auch in der Arbeit nichts dahin zielendes unternommen. Man könnte zunächst an Kohäsionsmechanismen denken, doch steht dem die Angabe gegenüber, dass die Bewegung an Schnitten mit geöffneten Zellen auch eintritt. Wenn es sich um Quellungsmechanismen handelt, wie Verfasserin meint, so kann das nur so erklärt werden, dass die Membranen in der Lage durch Alkohol gehärtet sind. Der Entzug des Wassers wäre so gründlich gewesen, dass die Wände ihre Biegungsfähigkeit verloren hätten und starr geworden wären. Wenn sie aus der Luft etwas Feuchtigkeit wieder eingesogen hätten, so wären sie wieder dehnungsfähig geworden, sodass ein Einrollen möglich wäre. - Oder aber man könnte auch glauben, die Einrollung wäre ein Widerspiel von das Wasser fester und loser haltenden Elementen. Die Alkoholbehandlung ist zu plötzlich, als dass sich solch eine Differenz herausbilden kann. Erst wenn das leichter Wasser aufsaugende Gewebe Zeit und Gelegenheit hätte sich zu imbibieren und zwar mit dem beim Verdunsten des Alkohols zurückbleibenden Wasser beziehungsweise dem durch das Verdünsten und Abkühlen niedergeschlagenen Wasser, dann ist der Verschluss möglich. Wir möchten die letzte Deutung für wahrscheinlich halten.

Wenn unverletzte Zellen vorhanden wären, so könnte alles durch Kohäsionszug erklärt werden. Der Alkohol hat einen geringeren Dampfdruck. Die Wassersäule reisst eher ab. Wir konnten solche Dinge beim Farn-Annulus durch Aufstellen von sehr interessanten Reihen von Flüssigkeiten verschiedenen Dampfdruckes und folgend gesetzmässig verschiedener Öffnungsweite der Sporangien beobachten. Über diese Versuche wird bei Gelegenheit noch gesondert zu berichten sein.

Ob der Kohäsionszug am intakten Blatt so völlig ausgeschlossen ist, möchten wir bezweifeln. Es sprechen dafür zum Beispiel manche an anderen Stellen der Arbeit stehende Bemerkungen darüber, dass im Äther- oder Chloroformdampf getötete Blätter nicht so recht zum Verschluss kommen wollten. Dass durch Äther und Chloroformdampf die Oberflächenspannung herabgesetzt wird, ist eine allbekannte Sache. Damit würde ein Siedeverzug aufgehoben und Kohäsionsspannungen könnten sich nicht sogleich in derselben Stärke auswirken. Nach dem Verdunsten dagegen wäre das der Fall. - Allerdings könnte auch eine Beeinflussung der Quellungsfähigkeit durch die Oberflächenspannung bedingt sein, doch hat diese Annahme wenig für sich.

Der Turgor wirkt jedenfalls neben den andern Verhältnissen, gibt die Verfasserin an. Das Wassergewebe hat die höchsten osmotischen Werte, dann kommt das Ent-

faltungsgewebe, zuletzt das Mesophyll. - Der Referent möchte aber darauf aufmerksam machen, dass man die osmotischen Drucke dadurch bestimmt, dass der Protoplast sich von der Wand abhebt. Wenn nun die Wand leichter deformierbar und weniger elastisch ist, wie ja hier bei dem Entfaltungsgewebe, dann sind diese Werte gar nicht miteinander vergleichbar. Die Verfasserin hat auf diese leider weinig bekannten Dinge leider nicht geachtet.

Gerade die Aussenmembranen sind "Pectose", die Seitenmembranen dagegen Cellulose. Es ist daher auch meistens die Aussenwand in solchen Zellen dadurch ausgezeichnet, dass sich der Protoplast bei Plasmolyse am ersten von ihr abhebt. Ähnliche Dinge kennt man unter anderem bei der Endodermis, die ja auch aus Zellen verschiedener Elastizität der Wandungen besteht. Hier hebt sich der Protoplast zuerst von der weniger elastischen Wand ohne CASPARY-Streifen ab.

Wir sehen also, über diese Fragen sind die Akten noch lange nicht geschlossen, wie man beim Lesen der referierten Arbeit wohl meinen möchte.

Dass ein Unterschied zwischen Schnitten und ganzen Blättern besteht, kann nicht allzu sehr verwundern. Auch ist die Beobachtung wenig verwertbar, dass die Verdunstung des Wassers und der Schluss der Blätter viel langsamer geht als die Aufnahme von Wasser. Beim Verdunsten muss immer Arbeit geleistet werden. Die Energie muss in die potentielle Energie des Spannungszustandes übergeführt werden, daneben muss der Wasserdampf fortgeschafft werden, was unter Kuppenbildung geht. Dagegen wird beim Einquellen von Wasser Energie frei und die Wassermenge befindet sich in grosser Konzentration in der Nähe des Schnittes; eine Kuppenbildung gibt es für ein untergetauchtes Blatt nicht. - Von den andern in der Arbeit behandelten Pflanzen seien vor allen die

Hemerocallis-Arten

herausgegriffen, da hier Ref, aufgrund eigener Untersuchungen sich ein Urteil erlauben kann. Zunächst wollen wir die Verfasserin reden lassen:

"Die ebenfalls gefalteten Blätter der verschiedenen *Hemerocallis*-Arten betätigen ihre Ausbreitung unter Wachstum sämtlicher Epidermiszellen der Oberseite. Erst vergrössern sich vom Rande gegen die Mitte fortschreitend die über den Leitbündeln gelegenen und b e w i r k e n (vom Ref. gesperrt) eine leichte Ausbiegung der Lamina-Hälften. Ist dieser Wachstumsprozess schon ziemlich weit gegen die Mediane vorgeschritten, so erfährt er durch die ebenfalls an den Rändern beginnende Streckung der dazwischen liegenden Teile der Epidermis Unterstützung. Die vollkommene Entfaltung wird schliesslich durch das besondere Breiten- und Tiefenwachstum der über dem Mittelnerven gelegenen Epidermiszellen, zum Teil der darunter befindlichen chlorophyllarmen Parenchymschicht erzielt. Aus Wachstumsgrösse und Druckrichtung resulitert wieder die Fächerform".

Die ganze Darstellung lässt deutlich die Meinung erkennen, dass das Wachsttum der Epidermen daś Primäre, das auslösende Moment sei.

"Die *Hemerocallis*-Blätter reagieren bedeutend langsamer auf Wasserverlust". - "Es handelt sich durchwegs nur um Differenzen der Öffnungswinkel von wenigen Graden. Durch Chloroform, Alkohol oder durch Kochen getötete Spreiten falten sich bei Wasserverlust nicht mehr. Durch Vertrocknen getötete Blätter öffnen sich bei Behandeln mit kaltem Wasser nicht, mit warmem nicht merklich. Bei Einwirkung von Kalilauge und mehr noch von Schwefelsäure breiten sich die Spreiten weiter aus, infolge grösserer Quellung der Entfaltungsmembranen".

Da die Quellung in so starken Reagentien nach Ansicht des Ref. wohl ein Urteil über die Quellfähigkeit und die mechanischen Eigenschaften der Zellwände erlaubt, nicht aber beim Versagen der einfachen Befeuchtung auf die natürliche Faltung übertragen werden darf, so handelt es sich hier fraglos um eine reine Turgeszenzbewegung.

"Als aktiver Faktor bei der Bewegung der *Hemerocallis*-Blätter sind die medianen Entfaltungszellen anzusehen. Zerstört man sie durch Bestreichen mit einer glühenden Nadel, so erfolgt augenblicklich das Falten der Spreite, ein späteres

Öffnen ist nicht zu erreichen. Entfernt man sie, so bleibt das Blatt bei Austrocknung vollkommen flach. Entfernt man nur die Hälfte von ihnen, so ist an der unverletzten Lamina-Seite die Trockenbewegung zu beobachten. - Spreiten, deren mediane mechanisches Element abgeschnitten wurde, können, da das Entfaltungsgewebe seines starken Widerlagers beraubt ist, nicht mehr durch Einfalten auf Wasserverlust reagieren".

Gerade der Gegensatz des Einrollens bei Bestreichen mit einer glühenden Nadel und des Flachbleibens auch beim Eintrocknen, wenn das Entfaltungsgewebe allein entfernt ist, gibt zu denken. Wenn das Entfaltungsgewebe nicht mehr da ist, müsste sich das Blatt falten, gleichgiltig ob man die Beseitigung durch Brennen oder durch Abschälen durchführt. Dass das Brennen eben eine viel tiefer gehende Schädigung darstellt, das bezeugt ein tiefes Einritzen. Dadurch bekommt man den gleichen Verschluss wie durch das Brennen. Schneidet man an einigen Stellen der Spreite seitlich in der Nähe des Nerven ein, dann schliesst sich das Blatt auch. Das Widerlager bleibt dann bestehen, aber das spannenden Gewebe ist getötet oder ausgeschaltet. Wir möchten nach diesen Gedankengängen glauben, dass LÖV zu sehr das Entfaltungsgewebe im Auge hatte und dadurch die ebenso wichtigen Gewebespannungen vernachlässigt hat.

Eigene Versuche des Ref. mit Hemerocallis fulva.

Wir kommen nun zu eigenen Versuchen. Diese waren zunächst mikroskopischer Art. Auch wir wollten das Entfaltungsgewebe als das Haupt-Agens betrachten. Die entwicklungsgeschichtliche Bearbeitung der Frage durch das Studium des Zustandes der Membranen und der Grössenverhältnisse führte uns zu einer "Bestätigung" dieses Gedankens. - Die Entwicklung verläuft tatsächlich so, wie sie LÖV schildert. Wir verwendeten den Nachweis des Membranzustandes durch Auffindung des Amyloids. Bevor die Zellen völlig ausgebildet sind, machen sie ein hier nach Aufhellen in Eau de Javelle sehr gut sichtbares Amyloid-Stadium durch. Zunächst sind die ganzen Membranen blau, dann behält vorzüglich die Interzellularsubstanz diese Reaktions-Färbung. Dadurch wird die Beweglichkeit der Zellwände an bestimmten Stellen erlichtert. Besonders auf der Unterseite sieht man eine Mittel-Lamelle aus Amyloid. Die Seitenwände werden viel früher fest miteinander verkittet. Dadurch wird das Aneinander-Vorbeigleiten der Zellen erleichtert, und zwar in einer Richtung. Die Betrachtung des anatomischen Bildes allein könnte zu einer Gedankenführung bringen, wie sie auch Verfasserin hat. Die Unterseite des Mittelnerven hat lange Amyloid in ihren Lamellen zwischen den Collose-Membranen des Collenchyms. Auch das ist ein Anzeichen dafür, dass diese Organe in besonderer Weise wachsen.

Gewebespannungen.

Zu einem richtigen Bilde des Entfaltungsvorganges kommt man aber erst durch das Studium der Gewebespannungen; denn es braucht ja das Wachsen der Entfaltungszellen nicht die Ursache der Bewegung des Blattes zu sein, sondern nur die Folge. - Gerade das lange Beibehalten des Amyloid-Zustandes der Zellmembranen ist oft ein Zeichen für Beweglichkeit, Deformierbarkeit und Gestaltsveränderung der betreffenden Zellen. Das Betrachten der Siebteile gerade des sich entwickelnden *Hemerocallis*-Blattes gibt ein vom Ref. allgemein für alle Pflanzen geschildertes Beispiel für solche passive Dehnung, die durch die Beschaffenheit der Membran erleichtert wird. Man muss sich wundern, wie wenig gerade bei solchen entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten auf diese nun doch schon seit 1919 publizierten Dinge Rücksicht genommen wird.

Wie sonderbar die Gewebespannungen in einem sich entfaltenden Blatte verlaufen, das erkennt man durch ein Zerschneiden in der Mediane eines Blattes von *Hemerocallis*, das unten noch gerollt, oben zurückgekrümmt und darunter flach liegt. Zunächst klappt das Blatt, wenn man unten und oben den Zusammenhang noch gelassen hat, zusammen. Oben spreizen die Schnittflächen auseinander. Sobald man die Spitze durchschneidet, schlagen die Blatthälften sofort Y-förmig nach

beiden Seiten und biegen sich ein. Ganz anders unten: da legen sich die Vorderseiten zusammen und die Rückseiten etwas auseinander.

Verfolgt man die Seite, auf der der grösste Bogen ist, so liegt er im jungen Teile unten auf der Vorderseite, aber je weiter man nach oben kommt, desto mehr verkehrt sich das Verhalten, bis zuletzt die Hinterseite den grösseren Bogen hat.

Sehr schön kann man die Gewebespannungen auch durch einen keilförmigen Einschnitt verfolgen, der den Mittelnerv im Zusammenhang lässt. Die beiden Ausschnitte biegen stark nach aussen. Ob man die Epidermis auf der Innenseite abzieht oder vorsichtig verletzt, macht gar nichts aus. Versucht man, kleine Lamellen ohne Stränge herauszuschneiden, so bleiben auch diese ebenso gekrümmt, wie sie waren. Daraus folgt, dass die Epidermis keineswegs das Agens der Entfaltung ist, sondern ein grossenteils passiv der Entfaltung folgendes Gewebe.

Wir haben nun eine ganze Reihe von weiteren Versuchen unternommen, um in das Problem etwas tiefer einzudringen. Wir schnitten aus verschiedenen Höhen verschiedene Lamellen heraus, zunächst so, dass diese unten mit dem Blatt im Zusammenhang blieben, oben dagegen frei waren. Mit andern Worten: das Blatt wurde an verschieden entfalteten Stellen in der Quere durchschnitten und nun Längslamellen ausgeschnitten.

Wenn das Blatt noch nicht entfaltet ist, dann krümmt sich die erste, also nach vorn gelegene Lamelle nach der Mediane zu oder bleibt sogar gerade. Das ist ein Zeichen dafür, dass diese Teile in der Entwicklung vorauseilen. Etwas nach innen gelegene Lamellen biegen nach beiden Seiten nach aussen um. Je weiter man nach innen kommt, desto mehr krümmen sich die Bögen. Etwas teifer unten ist das umgekehrt: da sind die äusseren die am stärksten gekrümmten.

Schon aus diesen Versuchen erkennt man das Vorauseilen der positiven Spannung aussen und vorne. Dann dreht sich die Entwickelung und die Spannung wird an der Mediane und innen grösser. Das muss ein Ausbreiten herbeiführen.

Da nun das Kielstück zunächst sich eher nach innen biegt als gerade bleibt, so muss das Blatt zunächst gerade sein. Später biegt es nach hinten um. Das muss das Blatt nach aussen wenden und zuletzt zum Umbiegen und Herunterwenden bringen.

Die Entwickelung des Blattes lässt sich sehr leicht durch die Spannung zwischen seinen einuelnen Geweben erklären. Ein Verletzen der Innen-Epidermis bringt zumeist sogar ein erhöhtes Vorbiegen zustande. Das ist ein Zeichen für die passive Dehnung. Die Epidermis ist nicht das Agens der Entfaltung, sondern leistet diesem sogar einen Widerstand.

Da das Gewebe aus leicht deformierbaren Zellen besteht, solange diese Amyloid führen, so wird es sich nach einiger Zeit überdehnen lassen. Man sieht daher in günstigen Fällen die Krümmung sich nicht ganz plötzlich einstellen, sondern nach und nach. Man kann das allmählige Erschlaffen des Widerstandes durch Überdehnung nur in besonders günstigen Fällen beobachten. Wir möchten aber diesen Vorgang für ein wesentliches Moment bei allen Wachstumsvorgängen halten. Die Einlagerung von neuem Mizellen durch Intussuszeption wird natürlich durch diesen Prozess beschleunigt.

Die Versuche können noch mannigfaltig variiert werden, doch bieten sie immer dasselbe. Schneidet man in ein altes Blatt mehrmals von unten nach oben gehend schief bis zur Rippe ein, so schlagen sich in den nicht entfalteten Teilen die Keile zunächst nach aussen. Dann nimmt die Bewegung ab. In einer gewissen Höhe bleiben sie in der gleichen Lage, zuletzt, besonders an umgekippten Blatteilen, neigen sie wieder nach innen. Das Ausdeuten dieser Beobachtungen ist leicht.

In einer Blattfläche wurden genau 7 cm durch Einschnitte mit dem Messer von kurzer Länge in der Querrichtung ausgezeichnet. Schneidet man nun diese Stücke aus dem Blatt heraus, so sieht man in der sich stark biegenden Zone oben noch 7 cm, unten 6,9 cm; ein anderes mal 10,4 cm : 10,3 cm. Nimmt der Kiel die Länge von 10 cm ein, so hat seine Innenlinie nach dem Anschneiden 10 cm, die Aussenseite 9,9 cm. Bei nicht sich biegenden Blattstellen bleibt oben und unten 10 cm.

Nun haben wir systematisch die Spannungszonen an einem 27 cm langen Blatte un-

tersucht.

Der erste Schnitt wurde bei 3 cm von unten gemacht. Die Schnittfläche von der Seite gesehen krümmte sich vom Rande zunächst hoch, dann sank sie wieder auf die Rippe. Der Querschnitt war so gekrümmt, dass sich die Vorderenden berührten.

Trägt man nun eine Lamelle von 0,3 cm von der Vorderkante aus ab, so schlägt die Schnittfläche nach innen. Auch das abgeschnittene Stück krümmt sich so, dass die Schnittfläche nach innen geht. Eine neue Lamelle von 0,4 cm bedingte wieder ein Vorbiegen der neuen Schnittfläche, aber das war nicht mehr so stark.

Die erste Lamelle von der Fläche betrachtet zeigte ein Vorwölben nach oben an ihrer Innenseite. Die zweite Lamelle biegt umgekrhrt mehr auf die Rippe zu. Setzt man nun endlich einen Schnitt an der Rippe, so sieht man diese nach hinten umkippen. Das ihr benachbarte dritte Stück biegt nun nach der Vorderkante.

Betrachtet man die Lamellen von ihrer schmalen Längsseite, so biegen sie sich desto weiter nach aussen, je mehr man von innen kommt.

Besonders instruktiv ist ein Zerteilen der Lamellen in der Richtung ihrer Schmalseite. Es erfolgt immer ein Umbiegen im Sinne der unteren Epidermis. Das Innengewebe hat also eine starke Spannung gegen die untere Epidermis, die auf der Rückenseite des Blattes liegt. In den vorderen Lamellen ist diese Biegung am stärksten, sie nimmt gegen die Rippe ab.

Die Lamelle ist nun in der unteren Hälfte aussen auf die obere Epidermis zu gebogen. Je weiter man auf die Rippe zukommt, desto weniger macht sich die Krümmung geltend. Von einer besonders sich dehnenden oberen Epidermis kann somit keine Rede sein.

Nun kommen die nächsten 3 cm, also vom 3. bis zum 6. cm des gesamten Blattes. Die vorderste Lamelle biegt sich weder auf dem Quer- noch Längsschnitt. Die zweite biegt sich nach aussen und wölbt sich auf dem Querschnitte. Genau so verhält sich die dritte. Die Rippe krümmt sich nach hinten.

Die Hälften im Sinne von oben legen sich sämtlich nach unten viel stärker um, wenn die obere "entfaltende" Epidermis nich daran ist. Die innere Lage bleibt gerade. Die Rippe mit dem "Entfaltungspolster" biegt sich beim Spalten auf die Rück- und Vorderseite, also immer auf die Epidermen zu. Diese Erscheinungen stellen die Verhältnisse kurz vor dem Beginn des Auffaltens dar.

Die nächsten 3 cm, also 6 - 9, sind dadurch gekennzeichnet, dass hier das Aufgehen des Blattes beginnt. Sämtliche Lamellen sind nach aussen gekrümmt, die zweite am stärksten. Auch die Hälften sind stark nach aussen gewölbt. Das ist in der Mitte am auffälligsten. Die andere Hälfte biegt sich nach i n n e n und auch hier die mittelste am stärksten. Das "Entfaltungsgewebe" ist also negativ spannend. Die Rippe wendet nach hinten. Beim Spalten schlägt sie sich stark nach aussen um. Die Innenseite richtet sich gerade. Die Polster bestehen aus amyloidischen Zellen, leisten also der Dehnung keinen starken Widerstand.

Sobald dieses Stück abgeschnitten ist, entfaltet sich das nächste bedeutend mehr.

Die Lamellen dieses Stückes sind sehr interessant. Die äussere bleibt ganz aufrecht, gespalten biegt sie sich nicht nach jeder Epidermis um.

Die zweite ist schwach nach aussen gekrümmt, die Spaltlinge drehen sich beträchtlich nach beiden Epidermen, und zwar nach aussen stärker als nach innen.

Die dritte Lamelle zeigt dasselbe, nur in ungleich höherem Masse. Die Rippe ist wie in dem letzten Falle.

In der letzten fast völlig entfalteten Lamelle von 12 - 15 cm klingt das gleiche Verhalten stark ab. Die Rippe biegt stärker nach hinten.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild: An der Vorderkante wächst das Gewebe am ersten. Es hat zunächst positive Gewebespannung. Langsam rückt die Gewebespannung und das stärkste Wachstum gegen die Mittelrippe vor, sodass die Unterseite des Blattes vorauseilt. Zu allerletzt ist das Maximum auf der Oberseite der Mittelrippe beziehungsweise auf den Schichten ihrer Umgebung angelangt. Die Entfaltungsgewebe werden zunächst passiv gedehnt und dann verfestigt sich das Amyloid und nimmt mehr den Charakter von Collose oder gar Cellulose an. Man kann aber nicht sagen, dass gerade diese Schichten die Entfaltung allein hervorrufen. Sie können bestenfalls derart mitwirken, dass sie den Gewebespannungen einen Widerstand entgegensetzen. Hierdurch wirkt sich die Gewebespannung so aus, dass das Blatt sich entfaltet.

Die ganze Betrachtung der Polsterzellen spricht auch nicht gegen diese Deutung. Nach den beiden Blatthälften zu haben sie zwar dünne, aber feste unverrückbare Cellulosewände. Die schmalen Aussenwände bestehen aus dicken Collose-Membranen, wir wir sie von Collenchymen her kennen. Wenn diese auch nicht starr und unverrückbar sind, so lassen sie sich doch nicht so leicht deformieren. Dem Hinausdrücken des Protoplasten würde auch die Kutikula einen nicht zu unterschätzenden Widerstand entgegen wetzen. Auch der gewellte durch die Zellgrenzen gegebene Verlauf der Kutikula spricht dafür.

Da die inneren Wände gegen das andere Gewebe gestützt sind, so brauchen sie nicht so fest zu sein. Die Hauptsache ist ein unverrückbarer Anschluss der oft fächerartigen Gewebe.

Es ist nicht einzusehen, weshalb gerade sehr kräftige Aussenwände einer Ausdehnung des Protoplasten beim aktiven Wirken der Zellen einen Widerstand bieten sollten. - Wenn der Mechanismus passiv ist, dann ist das etwas anderes.

Villeicht dürfte es angebracht sein, eine Parallele mit den Spaltöffnungen zu ziehen. Hier haben wir es mit aktiv sich spannenden Zellen zu tun. Wenn der Turgor über den der Umgebung steigt, so sind sie offen; sinkt er, so schliessen sie sich. Nehmen wir die Angaben von LÖV als richtig, so verhalten sich die Entfaltungszellen mit ihrem niedrigeren osmotischen Druck ja gerade wie die sich schliessenden Zellen.

Die Zellen haben in der Entwickelung zunächst nicht diese Gestalt, sie werden förmlich durch die Spannungen in sie gepresst. Zunächst stehen sie wie das ganze Gewebe ihrer Umgebung unter gemeinsamem Gewebedruck, dann erst kommen sie unter den Druck ihrer Nachbarschaft allein.

Wir möchten also ruhig die alte Funktion als Gelenkzellen beibehalten, wenn wir uns auch dessen bewusst sind, dass sich unsere Auffassung nicht mehr ganz mit der von TSCHIRCH deckt.

Zum Schlusse mögen noch einige Versuche geschildert werden, welche die Überdehnung bzw. Deformation der Gewebe durch andere Teile des Blattes zeigen.

Schneidet man eine Lamelle aus einer sich stark krümmenden Blattgegend heraus, so biegt sie sich nach der Unterseite. Sie rollt sich um. Wenn vorher Oberseite = Unterseite, also im konkreten Fall 7 und 7 waren, so ist das Verhältnis nach dem Einrollen etwa 7 : 6,9.

Auf der anderen Blatthälfte wird ebenfalls in gleicher Gegend eine Lamelle 7 cm markiert.

Beide Stücke werden nun sehr langsam durch Erwärmen in viel Wasser getötet. Wenn sich die herausgeschnittene Lamelle gerade zu bewegen beginnt, wird die Flamme entfernt. Von einem Kochen kann keine Rede sein. - Es krümmt sich nun zuerst die freie Lamelle bedeutend mehr. Die Epidermen werden zuerst getötet, dadurch kann sich das spannende Gewebe noch mehr auswirken, da der Widerstand sinkt. Dann dringt das Absterben tiefer ein. Das Blattstück öffnet sich, aber es wird n i c h t gerade, sondern bleibt etwas gebogen.

Schneidet man aus dem ganzen getöteten Blatt die andere entsprechende, aber im Gewebeverband getötete Lamelle, so bleibt diese gerade. Die Masse waren bei freiem Töten 6,7 : 6, beim Töten im Blatt = 6,6 : 6,6.

Zu gleichem Ergebnis kommt man durch Plasmolysieren: Die gekrümmte freie Lamelle hatte 6,7 : 6,6; die im Blatt gelassene = 6,65 : 6,65. - Nimmt man dagegen eine sich nicht mehr krümmende Lamelle, so erhält man frei 6,7 : 6,7; im Blatte 6,65 : 6,65.

Schneidet man eine gerade Schnittfläche quer an einem wachsenden Blatteil heraus. Die eine Blatthälfte wird mehrfach längs gespalten, die andere intakt gelassen. Es ergibt sich nach Töten oder Plasmolysieren eine Verkürzung der einzelnen freien Lamellen, besonders der sich stark dehnenden. Wenn man dagegen die Lamellen aus der anderen genau ebenso behandelten Seite herausschneidet, bleiben sie gleich lang.

Sehr instruktiv sind auch Bilder, die gewonnen werden wenn eine Blattrippe mit anstehenden sich durch Freiwerden stark biegenden Lamellen getödet oder plasmolysiert wird. Die Blattrippe war nach hinten umgebogen, sie biegt sich nun tot nach vorne. Die hinteren Teile der Rippe enthalten die Collenchyme, welche dem sich dehnenden vorderen Gewebe Widerstand leisten. Beim Abtöten aber schnurren die spannenden Zellen zusammen, während das festere Gewebe bleibt. Die beiden nach hinten übergeboge-

nen Lamellen bleiben immer noch etwas gekrümmt, weil sie überdehnt wurden.

Wir möchten unsere Kritik kurz zusammenfassen: Die Entfaltungsgewebe sind häufig nur Widerlager gegen die Gewebespannungen der wachsenden Gewebe, Das Widerlager ist zunächst aus leicht deformierbaren Membranen gebildet. Später werden diese fester u. die sich verstärkenden Gewebespannungen finden ein starkes Widerlager, aber die treibende Kraft ist nicht im Widerlager, sondern in dem spannenden Gewebe lokalisiert. Das Wachstum führt durch die Überdehnung von Membranen und Einlagerung von Stoffen in die überdehnten Schichten der Wandung zur bleibenden Gestalt. - Die anatomische Betrachtung muss durch Experimente ergänzt werden, sonst kann sie leicht bei Wachstumsvorgängen zu Trugschlüssen führen. Man verwechselt dann allzu leicht Ursache und Wirkung.

H. ZIEGENSPECK.

IRMSCHER, E., Ueber ein neues Laubmoos aus Afrika. Mitteil. Inst. f. Allgem. Bot. Hamburg VI (1926) Heft 2.

Über die Stellung der *Archidiaceae* existieren mehrere Meinungen. Die erste Ansicht ist in der Bryologie noch immer herrschend. Sie möchte die *Archidiaceae*, so wie ihr Name sagt, an den Anfang der Laubmoose stellen und stützt sich unter anderem auf ihre grossen Sporen und den Mangel einer Columella. Der Kleistokarpie wird in diesem Fall ein Stempel der Ursprünglichkeit aufgedrückt. Ebenso soll das Zersprengen des "Archegoniums" eine phylogenetisch ursprüngliche Eigenschaft sein.

Dieser Meinung steht die viel besser begründete aber in der Bryologie lange nicht genügend gewürdigte von GOEBEL gegenüber. In völlig überzeugender Weise macht dieser auf allmählig eingetretene Reduktion aufmerksam. GOEBEL hält sämtliche kleistokarpe Moose und mit ihnen die extreme Gattung *Archidium* für polyphyletisch und aus den mannigfachsten Familien des Laubmoos-Reiches hervorgegangen.

Aufgrund unserer serologischen Ergebnisse müssen wir GOEBEL vollkommen Recht geben, auch in der Meinung, dass die *Anthocerotales* der Ursprung der Entwickelung der *Eubryales* sind. Nur darüber sind wir anderer Meinung, aus welchen Kreisen die Archidiaceen herauskommen. Aufgrund unserer Ergebnisse fanden wir eine Zugehörigkeit zu den *Andreaeales*. Es gibt unter diesen Formenkreisen manche, wie z.B. *Pleuridium* etc. mit Andeutung eines Pseudopodiums. Auch hierin müssen wir GOEBEL beistimmen.

Ohne Würdigung der Eiweiss-Reaktionen ist es nicht möglich, ein Pseudopodium, das reduziert ist, von einer Vaginula zu unterscheiden. Es ist beachtenswert, wie wenig gerade die Ansicht von GOEBEL und die Erklärung von MIELINSKI hier durchgedrungen ist.

Gerade die Auffindung der *Archidiella Dinteri* ist sehr günstig für die Ableitung der Archidiaceen von Moosen anderer Organisation, weil hier noch zahlreiche kleinere Sporen vorhanden sind. Wir möchten also das Nicht-Abheben der Archegone als etwas ursprüngliches betrachten und auf eine Abstammung von Vorfahren ähnlich den *Andreaeales* zurückführen, die den *Sphagnales* in der Organisation in dieser Hinsicht ähnlicher waren. Es lässt sich gut eine Parallele zwischen diesen Kreisen und den Lebermoosen ziehen. In beiden Fällen kommt es zu einer Reduktion der Columella. Wir möchten nur auf deren Andeutung bei *Pellia* hinweisen.

Neben der Beschreibung der *Archidiella* enthält die Arbeit noch einen sehr wertvollen Hinweis darauf, dass die *Fissidentaceae* nicht am Anfang des Laubmoos-Zweiges stehen können. Sie sind also, mit LOESKEs Meinung übereinstimmend, ein isolierter abgeleiteter Typus. Hier hat IRMSCHER sicher das Richtige getroffen. Wir möchten schon jetzt die Meinung äussern, dass der einfache Peristombau gar nichts Ursprüngliches ist. Im Gegenteil, wir finden in den Vorperistomen fast aller dieser "primitiven" Kreise die Rudimente eines reicheren Peristoms, wie es bei den *Dawsoniales* etc. noch vorkommt. Es soll hier aber der Bearbeitung des Laubmoos-Systems auf natürlicher und serologischer Grundlage, welche demnächst erscheinen wird, nicht vorgegriffen werden.

H. ZIEGENSPECK.

FALCK, R., Hausschwamm-Forschungen VIII. (Jena, Fischer 1927)

Das vorliegende Heft enthält 6 für die Praxis bestimmte "Merkblätter", von denen die 3 ersten (I. Schwammerreger; II. Allgemeiner Holzschutz; III. Chemische Holzschutzmittel) die wissenschaftlichen Grundlagen für die wesentlich der praktischen Anwendung gewidmeten 3 letzten (IV. Chemischer Bauholzschutz; V. Schwammsanierung; VI. Trockenschutz im Hochbau) darstellen.

Im I. Merkblatt (p. 1 - 7) werden die Erreger der technisch wichtigen Holzzerstörungen abgehandelt; spezielles Interesse für die Beurteilung von Schwammschäden haben: Lagerfäule (*Lenzites*), Trockenfäule (besonders *Coniophora*, *Paxillus acheruntius* und *Polyporus*-Arten, aber auch "*Merulius silvester*" und "*M. minor*") sowie echter Hausschwamm ("*Merulius domesticus*"). - Über die spezifische Dignität des "*M. silvester*" sind die Akten noch nicht geschlossen; "*M. domesticus*" ist der allbekannte *M. lacrymans*; "*M. minor*" dürfte mit *M. hydnoides Hgs.* identisch sein. - Auch Mycologen nicht speziell systematischer Richtung sollten sich ein wenig um die internationalen Nomenclatur-Regeln kümmern, sonst werden ihre Ausführungen selbst dem Botaniker unverständlich! - Die mikroskopischen und Kultur-Unterschiede der 3 *Merulius*-Arten werden in tabellarischer Form dargelegt.

Der Allgemeine Holzschutz (Merkblatt II, p. 9 - 16) hat bereits im Wald durch Bekämpfung der Stammfäule und des Stockens einzusetzen; er ist auf den Holzplätzen gegen die Lagerfäule fortzusetzen und hat in Gebäuden die Trockenfäulen unmittelbar nach der Verbauung des Holzes, sie hat den Hausschwamm dauernd zu bekämpfen. - Das für bautechnische Zwecke verwendete Holz muss zunächst gesund zur Verbauung angeliefert werden; sobald es in völlig zugerichtetem Zustand zur Verbauung gelangt, bedarf es hier, je nach seiner Nutzungslage eventuell verschieden weit gehend, besonderen chemischen Schutzes.

Die Holzschutzmittel, ihre Prüfung und Anwendung behandelt Merkblatt III (p. 17 - 41). - Für im Freien aufgestellte Hölzer zeigen Arsen-haltige Mittel, insbesondere Natriumarsenit die besten Eignungen. Diese sind aber ihrer Giftigkeit wegen in Gebäuden nicht zu verwenden und werden hier mit vollem Erfolg durch Fluor-haltige Substanzen, insbesondere durch Kieselfluorsaures Magnesium, ersetzt.

Regeln für die chemische Schutzbehandlung im Hochbau gibt Merkblatt IV (p. 42 - 52). Dieser Teil wendet sich allein an den Praktiker, dem es vielleicht interessant ist, dass Verf. die so häufig durch Luftlöcher angebrachten oder durch Hohlräume um die Balkenköpfe beliebten Ventilations-Massregeln als unbrauchbar verwirft!

Die Sanierung von Schwammschäden wird in Merkblatt V (p. 53 - 61) dargestellt. - Neu ist in diesem Abschnitt besonders die Empfehlung der Bekämpfung kleiner Schwammstellen ohne Operation, allein mit in gasförmigen Zustand übergehenden Mitteln, insbesondere der Essigsäure.

Den Trockenschutz der Mauern und des Holzes im Hochbau behandelt Merkblatt VI (p. 62 - 71). - Auch dieser Abschnitt ist allein für den Bau-Fachmann bestimmt.

CARL MEZ.

RAWITSCHER, F., Die heimische Pflanzenwelt in ihren Beziehungen zu Landschaft, Klima und Boden. (Freiburg i.Br., Herder, 1927).

Das mit 64 Bildern im Text und 11 Bildtafeln ausgestattete Buch hält, was es verspricht, nämlich die an der heimischen Pflanzenwelt Interessierten, mit einigen Pflanzenkenntnissen versehenen Kreise in die Gesetzmässigkeiten einzuführen, nach denen sich die Vegetation in der Natur gruppiert. Das im Buch gegebene stellt eine allgemeinverständlich gehaltene knappe Zusammenfassung der pflanzengeographischen Ergebnisse dar, soweit sie Mitteleuropa betreffen. Die dem Text

beigefügten zahlreichen Zeichnungen, Kärtchen und Photographien erhöhen wesentlich die Anschaulichkeit.

Der Fachmann wird dem Buch kaum etwas neues entnehmen können, sofern er sich auf dem laufenden gehalten hat. Es wäre begrüssenswert, wenn die verschiedenen übersichtlich angeordneten Literaturangaben diesen oder jenen zu gründlicheren pflanzengeographischen Studien anregen würden. Die Darstellung ist zwar durchaus lebhaft und trotz der Fülle der erörterten Tatsachen niemals langatmig, doch wäre vielleicht manchmal, zumal der Stoff für Anfänger bestimmt ist, eine noch mehr das geographisch-landschaftliche Moment berücksichtigende grössere Farbigkeit am Platz gewesen, etwa in der Weise, wie sie in der zitierten von LAUTERBORN stammenden Schilderung der rheinischen Altwassergebiete zum Ausdruck kommt. Der Einteilung des Inhalts wird man im wesentlichen zustimmen.

Von der gegenwärtigen Pflanzenverteilung, insbesondere dem Vorkommen isolierter Art-Standorte ausgehend, entwickelt der Verf. in der Einleitung die Hauptaufgaben pflanzengeographischer Forschung und weist auch auf die Bedeutung derartiger Fragen für die Nachbarwissenschaften hin. Schon ganz zu beginn der Einleitung wäre wohl vor der Auseinandersetzung der Begriffe "Relikt" und "Vorposten" eine kurze Erwähnung der häufigsten Pflanzenvereine Deutschlands und deren geographischer Verteilung angebracht gewesen.

In den folgenden Kapiteln werden die gegenwärtig studierbaren Beziehungen zwischen Pflanzen und Umwelt näher behandelt. Der Begriff des Bodens sowie seine chemische und physikalische Beschaffenheit werden erläutert, und das Verhalten zahlreicher Pflanzen verschiedenen Böden gegenüber wird an etlichen Beispielen besprochen. Von bodensteten, bodenholden und bodenvagen Pflanzen ist die Rede; besonders wird die Bedeutung des Säure-Zustandes, d.h. also der Wasserstoff-Ionen-Konzentration, gewürdigt. Vikariierende Arten werden angeführt. Besonders hingewiesen wird auf die Wichtigkeit der Lebensvorgänge im Boden selbst und auf die damit in Zusammenhang stehende Humusbildung. Erst in einem späteren Kapitel, das speziell vom Waldboden handelt, wird dann auch auf die Erscheinung der Mykorhiza eingegangen, die jedoch wegen ihrer grossen Wichtigkeit und allerengsten Verkettung mit der Boden-Beschaffenheit bereits in diesem allgemeinen Abschnitt hätte Erwähnung finden mussen.

Es folgt ein Kapitel über das Klima. Das Hervorheben der Bedeutung von Temperatur-Extremen ist sehr wohl zu unterschreiben. Morphologisch-anatomische Einrichtungen xeromorpher und hygromorpher Natur werden dem Leser vorgeführt, und es ist durchaus gutzuheissen, wenn über den Rahmen des Buches hinausgehend gezeigt wird, welche wichtige Rolle Temperatur und Feuchtigkeit bei der Gruppierung der Vegetationsgürtel der Erde spielen.

Auch die Frage der Konvergenzen wird bei dieser Gelegenheit gestreift. In zweckmässiger Weise werden die Beziehungen zwischen Pflanzenwelt und Klima für das Gebirge gesondert behandelt und die übereinander folgenden Vegetationsstufen einer kurzen Betrachtung unterzogen. Belegt und veranschaulicht werden die klimatischen Angaben des Verfassers durch zahlreiche beigefügte Tabellen.

Der Betrachtung der einzelnen heute bei uns zu findenden wesentlichen Pflanzenvereine schickt Verf. einige erläuternde Worte über die Begriffe: Menge, Stetigkeit und Treue voran und geht ganz kurz auf das BRAUN-BLANQUETsche soziologische System ein. Wenn RAWITSCHER für die Besprechung der Pflanzenvereine folgende Reihenfolge wählt: Wälder, waldfreie Gebiete, Gewässer, so können wir ihm dabei zustimmen und im einzelnen werden wir durchaus auch die gemeinsame Behandlung von Heide und Hochmoor und die starke Trennung von Flach- und Hochmoor befürworten.

Da unsere Deutschen Wälder grösstenteils bereits seit Jahrhunderten unter menschlichem Einfluss stehen, wird der Leser zunächst mit früheren und gegenwärtigen Methoden der Waldwirtschaft vertraut gemacht. Weiter erfährt er dann einige Angaben über Wasseransprüche und Lichtbedürfnis der Waldbäume und über das Verhalten anderer Wald- und Waldrandpflanzen.

In dem Abschnitt, der vom Waldboden handelt, lesen wir wiederum, aber diesmal etwas eingehender, von den Lebensprozessen im Boden, von Bodennahrung, Stickstoff-Umsatz und insbesondere von der Mykorhiza. Eine ganze Reihe von Pflanzen werden genannt, die als ausgesprochene Anzeiger einer bestimmten Bodenbeschaffenheit anzusehen sind. Wir lernen den Wald als eine Biocönose kennen, in der "viele Organismen, Pflanzen und Tiere, am Kreislauf des Stoffwechsels teilnehmen und für das Gedeihen des Ganzen gleichermassen notwendig sind". - Man empfindet hier einen (dem Verf. kaum zur Last zu legenden) Mangel der Kenntnis der Pilze.

Weiter werden dann die wesentlichen Waldformationen behandelt. Greift auch die Forstkultur äusserst umgestaltend in die Beschaffenheit der Wälder ein, so gibt es doch noch eine Reihe von Naturschutz-Gebieten und unter geringer menschlicher Beeinflussung stehender Waldbezirke, die wir mit Erfolg studieren können. Als Haupt-Formationen unserer Heimat werden besprochen: Buchenwald, Eichenmischwald, Auenwälder, Sand- und Heidewälder sowie Gebirgs-Nadelwälder. Der Ansicht, dass die Buchengrenze im N und auch im O durch Spätfröste bedingt sei, könnte man vielleicht zustimmen, lieber aber möchten wir da säculäre Extreme als Grund annehmen, denn z.B. in Ostpreussen gedeiht die Buche auch jenseits ihrer natürlichen Grenze gut, wenn sie angepflanzt ist. - Pflanzenlisten von sogenannten, in Wahrheit nicht ganz treuen Waldtypen vervollständigen das Bild.

Was die Besprechung der Waldgrenze betrifft, so schliesst sich RAWITSCHER nicht dem von BROCKMANN-JEROSCH geäusserten Gedanken über die Bedeutung der Massenerhebung der Gebirgsstöcke an. Übrigens gehen diese Vorstellungen bereits auf GRISEBACH zurück. Man wird nicht widersprechen können, wenn starke Verdunstung im Verein mit niedriger Bodentemperatur als grosse Gefahr für den Baumwuchs bezeichnet werden, doch dürfte dies Moment allein kaum ausschlaggebend sein. Man denke nur an die den Baumwuchs doch ohne Zweifel äusserst gefährdende Erscheinung des "Bodenflusses" , die in hohem Breiten und grossen Höhen so ausserordentlich wirksam ist und an die starken, von FURRER unter der Bezeichnung "Gipfelproblem" zusammengefassten Erscheinungen, an die starken Auswaschungs-Prozesse, die sich hoch oben auf den Bergen abspielen. Mit der Ansicht, dass Bodenfluss und Auswaschung mitbestimmend für das Aufhören des Waldes seien, steht die Tatsache des Aufsteigens der Waldgrenze in den inneren "kontinentaleren" Gebirgsmassiven durchaus in Einklang.

Der Abschnitt über die waldfreien Gebiete wird eingeleitet mit der Besprechung der Kulturwiesen. An etlichen ausläuferbildenden Formen, Rosettenpflanzen und Frühlingsblühern wird gezeigt, wie sie in ihrer Lebensweise den Wiesen- und Weidebetrieb zu ertragen in der Lage sind. Dabei wird auch der sosehr instuktiven Erscheinung des Saison-Dimorphismus gedacht. - Es hätte sich wohl empfohlen, die natürlichen Auenwiesen, die überhaupt etwas zu kurz kommen, vor den künstlichen Wiesen abzuhandeln. - Bei der Darstellung der alpinen Grasfluren wird die Gelegenheit zu phänologischen Mitteilungen benützt und dabei werden auch einige Angaben über Eintritt und Dauer der Vegetationsperioden im übrigen Deutschland gemacht. - Den vermutlichen Ursachen der relativen Grösse und tiefleuchtenden Färbung, wie sie die Blüten der Alpenpflanzen besitzen, wird nachgegangen. Wir erfahren, mit Hilfe welcher Schutzeinrichtungen Fels- und Schutt-bewohnende Gewächse ihren Standort zu behaupten vermögen. Vergessen ist hierbei das in den Alpen so wichtige Vikariieren von Grasflur und Latschenbestand je nach der Beweglichkeit des Bodens.

Der Betrachtung unserer Steppen-verwandten "sonnigen Hügel" werden Ausführungen über die Steppe als solche vorangestellt und es wird darauf hingewiesen, wie höchst wahrscheinlich die in der postglazialen Wärmezeit in Mitteleuropa vorhandenen grösseren Steppengebiete seither zum Teil von Menschen dauernd offen gehalten sind und den Ackerbau ermöglicht haben. Wie die meisten unserer Kulturpflanzen und sehr viele ihrer Unkräuter beweisen, erliegen die sogenannten pontischen Pflanzen im Westen nur der scharfen Konkurrenz, welche ihnen die feuchtigkeitsliebenden Formen liefern, nicht aber den für sie absolut ungünstigen Existenzbeding-

ungen. - Wir möchten daran erinnern, dass sehr viele Reliktpflanzen sich heute als Mykotrophe halten können, wenn das sonstige Klima ihnen selbst nicht sonderlich zusagt. Des weiteren ist es allerdings in der Pflanzengeographie und dem Verfasser wenig bekannt, dass es Pflanzen gibt, die heute noch in unserm Klima durch ihre abweichende Periodizität ihre Abstammung aus dem wintergrünen Süden verraten (*Ophrys*, *Orchis Morio* etc.).

Weiter wird dem Leser vorgeführt das Heer der meist einjährigen und daher gegen Pflug, Egge und Hacke gefeiten, Nährstoff-reichen Boden bevorzugenden Ackerunkräuter und der ebenfalls anspruchsvollen ausdauernden und daher wesentlich auf nicht beackerten freien Stellen gedeihenden Ruderalpflanzen. Hier hätten vielleicht einige Worte über in letzter Zeit vorgekommene Einwanderungen Platz finden können, beispielsweise hätte die schnelle Westverbreitung von *Senecio vernalis* längs der Eisenbahndämme erwähnt werden können.

Das Heide-Problem wird, den Tatsachen entsprechend, als noch nicht restlos gelöst hingestellt. Das, was uns darüber von RAWITSCHER berichtet wird, ist klar und einleuchtend. Grossenteils dürfte tatsächlich die vom Menschen durch Kahlschlag herbeigeführte Bodenverschlechterung im altlantischen Klimagebiet als Ursache der Verheidung anzusehen sein. - Von den verschiedenen Standorten des *Rubus Chamaemorus* in Ostpreussen scheint Verf. nichts zu wissen.

Zweckmässig schliessen sich an die Darlegungen über die Heide Ausführungen betreffend das Hochmoor an. Dabei kommt denn auch die so oft erörterte Frage nach der physiologischen Trockenheit zur Behandlung. Warum besitzen die Hochmoorpflanzen grossenteils offensichtlich xeromorphische Merkmale? - Erfreulicherweise wird die SCHIMPERsche Auffassung von der durch Humussäuren erschwerten Wasseraufnahme der Wurzeln als abgetan bezeichnet, und die Dinge werden als wahrscheinlich folgendermassen liegend dargestellt: Armut und Ungunst des Bodens zwingen die Pflanzen, jede günstige Stunde des Jahres zur Assimilation zu benützen und dieser Forderung wird bei immergrünen Gewächsen am besten genügt. - Wir möchten aber fragen, ob denn die Assimilation auf der Heide und auf dem Moore bewiesenermassen gehemmt ist? - Die auf den Mooren sehr lang anhaltende Kälte des Bodens veranlasst die Pflanzen zu einer starken Herabsetzung der Transpiration und daher sind gleichzeitig die xeromorphen Einrichtungen vorhanden. Doch ist es von Vorteil, wenn sich die Xeromorphie zur Sommerzeit, während welcher die Transpiration nicht herabgesetzt zu werden braucht, als nicht zu stark ausgebildet erweist, und so verhindern denn Wachsausscheidungen und Haarbildungen an den Spaltöffnungen eine Benetzung und damit eine Undurchlässigkeit für Gase. - Wie fast allen Pflanzengeographen ist leider auch dem so physiologisch denkenden RAWITSCHER die Bedeutung der unter den Heide- und Hochmoorpflanzen so weit verbreiteten Mykorhizie nicht voll zum Bewusstsein gekommen. Die Pflanzen transpirieren doch nicht zu ihrem Vergnügen, sondern mit der Funktion, die nötigen Nährsalze zu bekommen. Gewächse aber, welche diese Stoffe auf anderem Wege beziehen, brauchen gar nicht zu transpirieren; sie schränken unbeschadet die Transpiration ein. Die Einflüsse des Bodens auf seine Umsätze bakterieller Natur, wie sie von FUCHS und ZIEGENSPECK im Botan. Archiv, Band III (1923) p. 237 ff. geschildert sind, führen erst zum Verständnis dieser Böden und ihrer Bewohner. In einem Boden, in dem selbst die NH_3-Bildung gehemmt ist (Hochmoor) muss ja eine ganz andere Flora erscheinen. Auch die Hemmung der Salpeterbildung im Wiesenmoor und im Walde trägt wesentlich zur Ausgestaltung der Pflanzenassoziationen bei. - Obwohl die Hochmoore das Landschaftsschaftsbild äusserst eigenartig beeinflussen, lesen wir nichts über ihre geographische Verbreitung in unserm Gebiet.

Der Abschnitt über die Pflanzenwelt der Gewässer beginnt mit einem allgemeinen Eingehen auf die Temperatur- , Licht- und Nährstoffverhältnisse im Wasser. Vom Plankton, vom Benthal und Litoral ist dann die Rede, und bei dieser Gelegenheit wird dann auch der Verlandungsvorgang und die Niedermoorbildung dargestellt. Dabei wird auch der Begriff der Sukzession berücksichtigt, der im übrigen in der ganzen Arbeit etwas zu kurz kommt. - Warum wird nicht die Massenausbreitung der

aus Nordamerika eingeschleppten und jetzt bei uns ganz allgemein verbreiteten *Elodea canadensis* erwähnt? - Sehr wohl am Platz ist der Hinweis darauf, dass ebenso wie der Wald auch jedes Gewässer, ja schliesslich die ganze belebte Natur eine Biocönose bildet.

Auch das Plankton und Litoral des Meeres erfahren eine knappe Besprechung. Schliesslich hören wir dann vom Meerstrand. Von Marschen, von weissen und grauen Dünen, von den Wanderdünen der Kurischen Nehrung und der friesischen Inseln wird berichtet, und die künstlichen Anpfalnzungen zur Festlegung der Sandmassen werden geschildert. Wichtig ist die Betonung, dass die gefährlichen Wanderdünen ihre unheilvolle Tätigkeit erst beginnen, nachdem der Mensch sie entwaldet hatte. - Zweifelt RAWITSCHER daran, dass sich auf der grauen Düne Kiefernwald als Klimax-Stadium einstellen würde, weil er die Heide als die endgiltige dort sich ansiedelnde Genossenschaft hinstellt und dann weiter von der Aufforstung spricht? Dabei hat er wohl allein die Verhältnisse der vom Wind niedergehaltenen Vegetation der friesischen Inseln im Auge. - Wir möchten in diesem Zusammenhang auf den Umstand hinweisen, dass die Dünen infolge der starken Auswaschung sehr unter Nahrungsmangel leiden und Nanismen hervorrufen, ohne dass der Salzgehalt dafür verantwortlich gemacht werden könnte. Damit gewinnt das Vorkommen von Pflanzen, welche atmosphärischen Stickstoff binden (*Hippophae*) und von Mykotrophen (*Pinus* etc.), welche den Stickstoff des Bodens erfassen können solange er noch nicht ausgewaschen ist, ihre Erklärung.

Das Schlusskapitel des Buches bringt die Geschichte unserer Pflanzenwelt vom Tertiär bis zur Gegenwart. Es wird noch einmal kurz die Tatsache gestreift, wie die Pflanzen selber den Boden verändernund so eine Aufeinanderfolge, eine Sukzession verschiedener Gesellschaften herbeiführen.

Als tiefgreifende, die Zusammensetzung der Pflanzenwelt ändernde Vorgänge werden dann die Auffaltung der Alpen während des Tertiärs und die diluvialen Inlandsvereisungen angeführt. Aus der tropischen und subtropischen Arktotertiärflora Europas und des hohen Nordens werden ein paar Beispiele genannt. Wir lesen dann weiter, wie sich allmählig den heutigen ähnliche Verhältnisse einstellten, bis die mehrfachen Vereisungen, unterbrochen durch Interglazialzeiten, vom Norden u. von den Alpen her gleichzeitig einsetzten und die arktischen und alpinen Pflanzen auf engem Raum in Mitteldeutschland zusammendrängten.

Erfreulicherweise stellt sich Verfasser auf den sich jetzt immer mehr durchsetzenden sehr wohl begründeten Standpunkt, der für die Zeit der Eis-Maxima mit trockenem Klima rechnet. Die damals sehr tiefe Lage der Schneegrenze und damit auch der Waldgrenze dürfte im Verein mit dem trockenen Klima dafür gesorgt haben, dass Deutschland während der Vereisungs-Höhepunkte ziemlich waldfrei war. Dafür sprechen auch die Befunde der Pollenanalyse, die einer geeigneten Würdigung unterzogen wird. In klarer Weise wird gezeigt, wie infolge des mehrmaligen Vorstossens und Zurücktretens der Gletscher eine gründliche Durchmischung arktischer u. alpiner Formen eintreten konnte, und wie in den Zwischen-Eiszeiten auch wieder die Waldbäume aus ihren Refugien einwanderten, ein Vorgang, der dann auch in der Nach-Eiszeit eintrat, über die wir besonders durch die pollenanalytischen Untersuchungen bereits verhältnismässig gut Bescheid wissen. Die postglazialen Perioden, ihr Klima, ihr Waldcharakter und ihre geologischen Verhältnisse werden kurz skizziert, auch einige vorgeschichtliche Angaben beigefügt. Es berührt angenehm, dass RAWITSCHER die Reihenfolge bei der nach-eiszeitlichen Wiedereinwandrung der Waldbäume, so wie es der Schreiber dieses Referates selbst vor einiger Zeit eingehend darlegte (in Mez, Archiv XVI (1926) 437 ff.) nicht nur als Funktion des Klimas ansieht, sondern als wesentlich mitbestimmt durch verschiedenartige Wanderungsgeschwindigkeit im Zusammenhang mit der mehr oder minder leichten Transportfähigkeit der Verbreitungsmittel, ferner durch die ungleichartigen Licht-Ansprüche der Bäume und schliesslich durch verschieden grosse Entfernung von den Refugien.

Mit kurzen Mitteilungen über Änderungen des Klimas und des Vegetationsbildes

in geschichtlicher Zeit beendet RAWITSCHER sein Buch. - Der Anhang enthält einige ergänzende Pflanzenlisten der Hauptglieder und häufigsten Begleiter gewisser Assoziationen sowie namhafter Vertreter des atlantischen, pontischen, mediterranen und arktisch-alpinen Florenelementes.

HERBERT MEINKE.

HABERLANDT, G., Zur Zytologie und Physiologie des weiblichen Gametophyten von Oenothera. (Sitzungsber. Preuss. Akad. d. Wiss. 1927, p. 33 - 47.)

Ausgehend von seiner Erzeugung von Adventivembryonen bei *Oenothera Lamarkiana* untersuchte der Verf. die Frage, ob "auch Einflüsse anderer Art in den Samenanlagen bzw. Embryosäcken Vorgänge bewirken, die mit den experimentell erzeugten identisch oder ihnen wenigstens ähnlich sind. "Niedere Temperaturen, höheres Alter oder Stellung der Blüten am oberen Ende der Infloreszenz können herangezogen werden".

Es wurden Blüten aus dem Spätherbste untersucht. Sie zeigten oft eine abnorme Ausbildung der weiblichen Gametophyten. Verf. führt dieselben auf innere Gründe zurück.

Die oberen Blüten von *Oenothera muricata* und *O. Lamarkiana* "kennzeichnen sich 1. durch über die Norm (die Vierzahl) hinaus gesteigerte Vermehrung der Zellkerne und 2. durch eine stufenweise Rückbildung des Eiapparates; die Synergiden verbleiben in dem Stadium undifferenzierter Zellen und auch die Eizelle zeigt dies Verhalten. So kommt es zu einer mehr oder minder grossen Gleichartigkeit der Zellen des Gametophyten, wenn solche überhaupt noch gebildet werden, zu einem Steril- und Vegetativwerden des Gametophyten. Den Schluss dieser Reihe von Rück- bzw. Hemmungsbildungen repräsentieren jene Embryosäcke, deren Inhalt sich überhaupt nicht mehr in Zellen differenziert und deren Plasmakörper eine grössere oder geringere Anzahl von Kernen aufweist".

Es ist sicher einerseits sehr interessant, dass die *Oenothera Lamarkiana* und auch vielfach die *O. muricata* ebenso Kulturpflanzen und Bastarde sind, wie manche Fuchsien, die ähnliche Anomalien zeigen. Es ist sehr wohl verständlich, wie gerade bei Bastarden dergleichen Störungen sich durch Auflagern auf bereits vorhandene Störungen im Gefüge des Idioplasmas Geltung verschaffen können. Doch bezeugen gerade die verkümmerten Samenanlagen der Nebenfächer des Fruchtknotens von *Viburnum Lantana*, dass diese Vorgänge von anderen Faktoren ausgelöst werden. Aber eine Begünstigung der Schädigung durch Bastardierung wird durch Addition hervortreten können.

HABERLANDT führt die Erscheinungen auf Alterserscheinungen der ganzen Pflanze zurück. Auch in der alternden Pflanze fungieren Stoffwechselprodukte als Erreger von Kern- und Zellteilungen, wie sie bei Verletzungen auf Wundhormone zurückzuführen sind."Es erscheint paradox, dass dieselben Stoffwechselprodukte, die in den meisten Zellen und Geweben zu Alterserscheinungen und zum Tode führen, in gewissem Sinne eine Verjüngung bedingen sollen". Man könnte ausser den Alterstumoren HABERLANDTs auch noch die Riesenzellen im pathologischen Bilde der Pflanzen und Tiere anführen.

"So wie ich in früheren Arbeiten das Auftreten von Nuzellar-Embryonen in angestochenen *Oenothera*-Fruchtknoten auf die Einwirkung von Wundhormonen zurückgeführt habe und bei *Funkia ovata* und *Allium odorum* zeigen konnte, dass in nächster Nähe der Initialen der Nuzellar- bzw. Integument-Embryonen abgestorbene Zellen vorhanden sind, die Nekrohormone liefern, so schliesse ich nun per analogiam auch hinsichtlich der Ausbildung von Embryo-Initialen in den Samenanlagen der spät entwickelten *Oenothera*-Blüten auf die Wirksamkeit von "Altershormonen", wie man die in alternden Pflanzen sich anhäufenden Stoffwechselprodukte nennen könnte, sofern sie streng lokale Wachstumsvorgänge anregen und Kern- und Zellteilungen

auslösen".

Nach Ansicht des Ref. ist diese Annahme nicht notwendig. Der Fall kan einfacher liegen. Die Gewebe und Zellen stehen in gegenseitiger Korrelation. Ohne diese gäbe es keinen geregelten Gewebeaufbau. Wenn durch eine Störung die Korrelation allein aufgehoben wird entweder durch Vernichtung oder durch Hemmung der dterminierten Zellen, wie dies hier ja auch anatomisch durch die mangelnde Differenzierung gezeigt ist, so kommen die gehemmten Zellen durch Wegfall dieses Umstandes zur Entwicklung. Wir brauchen dann gar keine grosse Zahl von Spezial-Hormonen, sondern kommen mit einer geringeren Anzahl aus.

Sehr wertvoll ist die zweite Seite dieser vorzüglichen Arbeit, um die man den Herrn Verfasser mit seiner durch das Alter ungeschwächten Geisteskraft beneiden kann: Das Verhalten der Pollenschläuche und die Funktion der Synergiden. ISHIKAWA war der Meinung, dass die Auflösung des Endes des Pollenschlauches sowohl wie des Fadenapparates der Synergiden durch die Pektinase und Cytase aus dem Pollenschlauch bewirkt werde. HABERLANDT gelangt durch seine Beobachtung des ungehemmten Einwachsens des Pollenschlauches in inhaltslose oder gestörte Embryosäcke zu der entgegengesetzten Ansicht. Das ist entschieden ein Beweis für die GOEBELsche Ansicht des "Zweckes" der Synergiden, Cytase und Pektinase zu sezernieren. Ref. möchte in diesem Zusammenhang darauf hinweisen, dass man im Pollenkorn von *Pinus* sehr deutlich die Austrittstelle des Pollenschlauches durch eine amyloidische Natur der betreffenden Wandstelle erkennen kann. Das Verhalten würde sich dann folgendermassen abspielen: Der Pollenschlauch wächst an seiner Spitze. Diese stellt infolge ihrer Zusammensetzung und intermediärem Vorwiegen von Amyloid oder ähnlichen "Pektinsubstanzen" einen Ort geringeren Widerstandes gegen den Turgor dar, welcher durch das Innere der Zelle ausgeübt wird. Der Schlauch muss sich gerade an der Spitze vorwölben. Der vegetative Kern geht voraus und "sorgt" durch Fermentproduktion für die Synthese immer neuer dehnbarer Substanzen an der Spitze, für das fadenförmige Wachstum. Nach hinten wird die Wand in ein weniger überdehnbares Stadium übergeführt. Vielfach werden Callose-Pfröpfe nach hinten abgegeben, um neue Widerlager für den Turgor zu liefern. Das mag sogar periodisch erfolgen. Kommt nun dieser Pollenschlauch auf eine Synergide, so ruft er daselbst eine Erzeugung von lösenden Fermenten hervor. Die Wand wird an der Spitze des Pollenschlauches wie der Synergide gelöst. Das Plasma tritt nun über.

Dass die Synergiden nicht die Produzenten der die Pollenschläuche anlockenden Stoffe sind, bezeugt nach HABERLANDT der Umstand, dass die Pollenschläuche auch dann ihren Weg finden, wenn keine Synergiden vorhanden sind ebenso wie die Tatsache, dass der Mikropyle-Kanal öfters weit vor dem Embryosacke aufhört.

H. ZIEGENSPECK.

SAHNI, B., On Tmesipteris Vieillardii Dang., an erect terrestrial species from New Caledonia. (Phil. trans. Roy. Soc. Lond. Ser. B, Vol. 213, p. 143 - 170.)

Von *Tm. tannensis* auch in sehr weiter Fassung unterscheidet sich die Art durch ihren aufrechten Wuchs und den nie dorsiventralen Aufbau. Die grössere Längenausdehnung der Übergangszone vom unterirdischen Mycorrhizome zum eigentlichen Sprosse bedingt einen andersartigen Bau des Gefässbündels. Da wie bei *Lycopodium* und *Asteroxylon* unter den Psilophyten nur kleinere Blätter vom Stamm abgehen, so besitzen die drei Formenkreise eine gewisse Ähnlichkeit der Gefässbündel. Das markständige Xylem in den Luftschossen der *Tmesipteris* kann man unmittelbar mit dem der "diaplektischen" (Fr. J. MEYER) Gefässbündel von *Lycopodium* und *Asteroxylon* vergleichen. Dadurch wird der Vergleich der Psilotaceen

mit den Psilophyten noch erleichtert. Wir hätten trotz "der Wiedereröffnung wissenschaftlichen Denkens nach Beseitigung der Serologie durch STOLLEY (Rede in Braunschweig)" eine Verknüpfung dieser recenten Kreise mit den devonischen. Da wir nun eine Art mit aufrechtem allseitigem Wuchse besitzen, so können wir sie als Urform (parent type, archaic form) des Genus auffassen. Aus ihr sind erst die anderen epiphytischen Arten entstanden. Die Wurzeln sind also hier nicht erst reduciert worden, sondern die Wurzelart erleichterte die Anpassung an das epiphytische Leben. Leider ist die Mycotrophie nicht berücksichtigt. Diese kann man nach Ansicht der Referenten ebenfalls als Erklärung der Wurzelorganisation betrachten. Auch der Bau der Weichbastteile erleichtert einen Vergleich mit den anderen Lycopodien und *Asteroxylon*, denen der ganze Habitus sehr ähnelt. Es sind die eigenartigen Siebtüpfelzellen vorhanden, die wir in diesen Gruppen ebenso wie bei den Coniferen vorfinden.

Die Entfernung der primitiven Nadelhölzer von den primitiven Psilophyten und Selagellen ist unserer Ansicht nach gar nicht unüberbrückbar weit. Man macht bei den phylogenetischen Verknüpfungen im Allgemeinen den Fehler, dass man die Formenkreise in ihrer Gesamtausbildung betrachtet. Der Stammbaum des Pflanzenreiches ist viel mehr einem Sympodium ähnlich. Während sich ein Teil zu einem Aste ausgliedert, wird er an seinem Grunde von einer langsam einsetzenden Entwicklung übergipfelt. Wir dürfen nie aus dem Auge verlieren, dass gerade besonders gut angepasste Lebewesen ausgedehnte Bestände und herrschende Glieder einer Formation bilden. Diese haben daher auch die meiste Aussicht fossil erhalten zu bleiben. Die nicht so stark einseitig spezialisierten Gestalten sind in solchen Beständen, welche doch zumeist die Bildner der geologischen, Fossilien-führenden Niederschläge sind, immer nur sporadisch zugegen. Dazu pflegen alle ursprünglichen Gewächse ziemlich unscheinbar zu sein. Die meisten Paläontologen und auch viele Systematiker vergessen die vielen inneren Gliederungen und Korrelationen, die gerade der Baumwuchs erfordert. Es ist das ein Schluss,der vornehmlich durch die Coniferen und die Betrachtung der *Amentales* erzeugt wird. Beide hält man gerne für primitiv, obwohl sie das in ihren heutigen Endgliedern der Entwicklung kaum sein dürften, worauf nicht oft genug hingewiesen werden kann. Besitzt schon *Tmesipteris tannensis* besonders grosse Sporen, so gilt das in noch stärkerem Masse von *Tmesipteris Vieillardi*.

Die Sporangiophore der *Psilotales* sind keine Abkömmlinge von Blättern, sondern Stammorgane und damit mit den Bildungen der *Psilophytales* vergleichbar. Dafür spricht das Alternieren mit sterilen Blättern. Verf. hält *Psilotum* für eine reducierte Form. Des ferneren zieht er Vergleiche mit den Articulaten.

Wenn der Referent seine Ansicht dahin zusammenfasst, dass hier fraglos ein sehr alter weniger spezialisierter Typ der Psilotaceen vorliegt, der aber durch die Entwicklung der Blätter und nicht zum mindesten durch die wohl ihm wie den anderen Psilotaceen eigenen polyciliaten Spermatozoiden mehr auf dem Ast liegt, der zu den Farnen und Articulaten und Isoetalen führt, so dürfte damit wohl das richtige getroffen sein.

Des weiteren wäre es im höchsten Grade erwünscht über die Mycotrophie und die Entwicklungsgeschichte dieser Art etwas zu erfahren, da man hieraus manche Schlüsse ziehen könnte.

H. ZIEGENSPECK.

WOLFF, H., Zur Physiologie des Wurzelpilzes von Neottia Nidus avis und einigen grünen Orchideen. (Pringsh. Jahrb. LXVI, 1926, p. 1 - 34.)

Nach der BURGEFFschen Methode bekam der Verfasser keine Kulturen der Pilze.

Diese waren dem Ref. sowie, nach einer brieflichen Mitteilung, auch BURGEFF geglückt. - WOLFF legte sauber gewaschene, also nicht sterile Wurzeln in Leitungswasser und beobachtete nach einiger Zeit (vier Wochen) an den Schnittflächen Mycelfäden. Nun wandte er oberflächliche Sterilisation durch je 5 Sekunden lange Behandlung mit 30,6 oder 90% Alkohol an. Darauf wurden die Wurzeln in die KNOPsche Nährlösung zurückgebracht, in der sie schon vorher 3 Tage lang gelegen hatten. An 3 aufeinander folgenden Tagen wurde diese "Sterilisation der oberflächlichen Schichten" wiederholt. Aus einer Anzahl von Stücken wuchs der Pilz völlig untergetaucht erst nach 8 - 14 Tagen heraus. Eine weitere Reinigung der Kulturen von etwa anhaftenden Bakterien wurde leider nicht unternommen. Dies wäre aber von sehr grosser Bedeutung gewesen. Am besten kann man eine solche Reinigung durch Hinauswaschen aus Agar erzielen. Wie schwer es ist, *Radiobacter* aus Kulturen zu beseitigen, ist jedem Bodenbakteriologen bekannt. Gerade untergetauchte Stärkehaltige Medien werden von ihm besonders leicht infiziert.

Obwohl der Pilz unter der Lösung wuchs und deshalb (FUCHS und ZIEGENSPECK) von uns als schwach anaerob bezeichnet wurde, ist er nicht zu völliger Anaerobiose befähigt. Wir konnten jedenfalls eine zeitlang das Wachsen bei Sauerstoff-Entzug durch alkalisches Pyrogallol beobachten.

Nach allen Schilderungen ist der von WOLFF isolierte Pilz mit dem unsrigen vergleichbar; eine Identität ist aber bei den rein vegetativ wachsenden Mycelien bekanntlich niemals beweisbar.

Die Stickstoffquellen, auf denen ein guter Wuchs erzielt wurde, waren Glycocoll und Haemoglobin. Ganz eigenartig ist das Versagen von Harnstoff als Stickstoffquelle. Dies muss umso verwunderlicher erscheinen, als der Harnstoff als N-Quelle doch eigentlich entbehrlich sein müsste, wenn wirklich, wie später ausgeführt wird, Stickstoff aus der Luft gebunden wird. Dass die Kohlenstoffquelle hier nicht den Ausschlag gibt, zeigt die Unverwertbarkeit von Kohlenstoffquellen, die sonst eine ungeeignete oder weniger gute Stickstoffquelle benützbar machen. Nur bei Ammonacetat und Tannin als Kohlenstoffquelle ist Wachstum möglich. Wir möchten aber daran erinnern, dass beide ebenso Stickstoffquellen sind. Das Tannin ist ein Naturkörper, der immer geringe Mengen Stickstoff führt. Wenn man andere Orchideen-Pilze zum Vergleich heranzieht, wie sie durch die klassischen Arbeiten BURGEFFs auf diesem Gebiet gefunden sind, so weiss man, dass auch ganz unbedeutende Stickstoff-Mengen als Nährsubstrat dienen können.

Interessant ist die Ausbeutung von Pentosen, welche ja auch von uns beobachtet war. Weniger wird die Benützung von Tannin überraschen, da dieses ja auch eine Zucker-Komponente zu enthalten pflegt und bekanntlich ein guter Nährboden für viele Pilze darstellt, weshalb man z.B. im Apothekenbetrieb keine Tanninlösung ohne sterilisierende Zusätze halten kann.

WOLFF will nun eine Stickstoffbindung in nennenswertem Umfang beobachtet haben. Verunreinigung durch Bakterien soll nur in wenigen Kulturen vorhanden gewesen sein.

Gegen die Angabe, dass Stickstoff assimiliert werde, muss man einen physiologischen Grund anführen. Die Pilze gedeihen völlig im Innern der Pflanze. Diese besitzt keinerlei Assimilation, muss sich also den Kohlenstoff entweder aus dem Boden oder aus den Pilzen erwerben. Der Pilz kann den Kohlenstoff, der ihm die Energiequelle zur Stickstoff-Bindung liefern müsste, nur indirekt, nämlich nach Durchgang durch die Pflanze, aus dem Boden erringen. Der Boden der *Neottia*-Standorte ist aber gar nicht Stickstoff-arm, sondern im Gegenteil sehr reich an Stickstoff. Ein Umsatz nun, der den Stickstoff durch Energie-Erzeugung aus Kohlenstoffquellen, die ebenso fest gebunden sind wie der Boden-Stickstoff, sich bereiten müsste, wäre äusserst unrationell.

In diesem Zusammenhang sei weiter drarauf hingewiesen, dass unsere Ferment-Extrakte auch stickstoffhaltige Substanz aus dem Boden lösten.

Aus diesen Gründen möchten wir das Resultat von WOLFF, dass bei *Neottia* sich Stickstoff-Bindung finde, anzweifeln. Es wird noch weiterer exakter Versuche,

welche jegliche Infektion der Pilze mit Stickstoff-bindenden Bakterien ausschliessen, bedürfen, um völlige Klarheit zu schaffen.

Von sonstigen Ergebnissen der Arbeit ist die Erfahrung sehr wertvoll, dass der Pilz, im Gegensatz zu den sonst aus Orchideen isolierten Pilzen, auf stark sauern Böden (pH 5,2 - 3,3) wächst.

Die Angaben, dass es fraglich sei, ob die grünen Orchideen Kohlenstoff aus der Mykotrophie beziehen können, beantworten wir im Hinblick auf unsere ausgedehnten Untersuchungen an Knollen von *Dactylorchis* im Winter dahin, dass dies ganz unzweifelhaft der Fall ist. Wir dürfen nicht vergessen, dass die Orchidee ja die organische Substanz der Pilze verdaut; da ist doch an und für sich Kohlenstoff mit dabei. - Alles in allem wird man die Arbeit als eine gute zu bezeichnen haben.

H. ZIEGENSPECK.

WEHNELT, B., Untersuchungen über das Wundhormon der Pflanzen (Pringsh. Jahrb. IXVI, 1927, p. 773 - 813).

Nach vorbereitenden Untersuchungen hat Verf. an den jungen Hülsen der Gartenbohne ein Objekt aufgefunden, welches dem Experiment hervorragend zugänglich ist. Junge Bohnenhülsen bieten im Innern eine noch stark wachstumsfähige Epidermis mit darunter gelegenem jugendlichem Parenchym; sie sind leicht ohne Verletzungen zu spalten, dazu gross genug, um lokale Anwendung der zu prüfenden Stoffe zu ermöglichen. Zellteilungen mit folgenden Membranbildungen erfolgen leicht und sind gut beobachtbar.

Weder Wasser noch Rohrzuckerlösungen ergaben Zellteilungs-Figuren; bei Anwendung von KNOPscher Nährlösung konnten eindeutige Ergebnisse nicht erzielt werden. Dagegen wirkten Gewebesäfte, auch wenn sie durch Ultra-Filtration von allen Eiweisspartikeln befreit waren, kräftig teilungsanregend. Eine Spezifität der Säfte ist nicht zu beobachten. Auch Hühnereiweiss, Pferdeserum, Haemoglobin, Deuteralbumose, Insulin und sogar Agar wirken nach Art des "Wundhormons".

Die Teilungs-anregenden Stoffe sind weitgehend thermostabil; bei höherer Temperatur sind sie gegen Alkali empfindlich. Obgleich diese Eigenschaften mit der Annahme, dass diese Faktoren Hormone seien, sehr wohl vereinbar sind, wurde doch in der Arbeit der Ausdruck "Hormon" möglichst vermieden. Denn es ist der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, dass es sich hier nicht um hormonale, also physiologisch spezifische Wirkung eines oder mehrerer Körper, möglicherweise von Eiweiss-Spaltprodukten oder Lipoiden, handelt, sondern um unspezifische Steigerung der Zell-Aktivität, ausgedrückt in der Rückkehr zum meristematischen Zustand.

CARL MEZ.

WETTSTEIN, F.v., Ueber plasmatische Vererbung sowie Plasma und Gen-Wirkung (Nachr. Gesellsch. d. Wissensch. Goettingen, Math.-physik Klasse, 1926).

Diese Arbeit bezeichnet einen Markstein in der Vererbungslehre dadurch, dass sie wirklich experimentell der Frage nach der Plasma-Einwirkung bei der Vererbung nahe tritt. Der Grundgedanke der Arbeit ist, eine Abstimmung der Plasma-Wirkung erstens dadurch zu erreichen, dass man reziproke Kreuzungen von immer weiter systematisch entfernten Moosen untersucht. Zweitens lässt die Vermehrung der Bestandteile des Kerns bei der Umwandlung von Sporophyten in Gametophyten eine Abstimmung von Bestandteilen der Kerne verschiedener Eltern in gleichbleibendem Plasma zu.

Die nächst verwandten Kreuzungen zwischen Sippen derselben Art, etwa *Droso-*

phila, *Antirrhinum* oder auch *Funaria hygrometrica* lassen keine Plasmadifferenz erkennen. Es gibt keine reziproken Bastarde oder sagen wir vielleicht vorsichtiger es sind solche nicht bekannt geworden, also sind sie, wenn vorhanden, jedenfalls sehr selten.

Das Bild ändert sich, sobald man Artkreuzungen ausführt. *Funaria mediterranea* (Me) weibl. X *Funaria hygrometrica* (Hy) männl. und Me männl. X Hy weibl., also die reziproken Kreuzungen, sind deutlich verschieden.

Um in diesem Falle die Überlagerung der normalen Spaltung durch die Plasmon-Wirkung nachzuweisen, geht WETTSTEIN von der Überlegung aus, dass in den weibl. Gameten aus einer Bastardpflanze Me weibl. X Hy männl. solche vorhanden sein müssen, welche die Anlage Hy in dem Plasma von Me (oder M_{ε} wie WETTSTEIN schreibt) führen und umgekehrt in der reziproken Kreuzung Hy weibl. X Me männl. solche mit Me im Plasma φ. - Erfolgt nun eine Rückkreuzung mit den Vätern, also im ersten Falle Hy, im zweiten Me, so muss dieses Merkmal konstant bleiben. Geht man dagegen von denselben Pflanzen aus und benützt ihre männlichen Gameten, so muss nach einer Rückkreuzung mit den den Vätern entsprechenden Müttern nur ein reiner Vater herauskommen. - Es ist nun WETTSTEIN gelungen, eine Pflanze aus M_{ε}Me weibl. X Hy männl. zu erhalten. Diese blieb mit dem Vater Hy gekreuzt konstant, mit der Mutter Hy dagegen lieferte sie eine reine *Funaria hygrometrica*-Nachkommenschaft.

Wollen wir die Sache im Schema bringen, wobei die griechischen Buchstaben immer das Plasma bezeichnen, so würden wir schreiben:

M_{ε}Me weibl. X Hy männl.

M_{ε} Me Hy — Sporophyt

M_{ε} Me — M_{ε} Hy — Gametophyt F_1

M_{ε} Hy weibl. X Hy männl.	Hy männl. X φ Hy weibl.	Gameten
M_{ε} Hy Hy	φ Hy Hy	Sporophyte
M_{ε} Hy	φ Hy	Gametophyte.

Wir sehen also, dass das Produkt der Kreuzung der weiblichen Gameten M_{ε} Hy mit dem Vater Hy, also das unterstrichene Endprodukt, gleich dem unterstrichenen Ausgangsprodukt, dem Gametophyten der F_1 ist.

"So spärlich der Erfolg ist, so wesentlich scheint mir das Resultat zu sein. Es beweist, dass für das Blattmerkmal die genetische Konstitution von *Funaria hygrometrica* und *F. mediterranea* verschiedene Genkomplexe und ausserdem auch jede der beiden ein verschiedenes spezifisches Plasma enthalten. Dieses genetische Element des Plasmas, künftighin P l a s m o n genannt, bleibt in den weiteren Generationen ebenso konstant verschieden, wie die im G e n o m vereinigten Gene".

Es existieren nun andere Merkmale, wie z.B. die Paraphysen, bei denen die Reziprozität nicht oder nur wenig in Erscheinung tritt. WETTSTEIN glaubt, dass dies durch ein Zurücktreten der Plasmon-Wirkung, also deren Rezedenz gegenüber der Antezedenz der Gene bedingt ist. Im Blattmerkmale ist es umgekehrt.

Der Referent möchte folgendes zur Erwägung stellen: Wie in dem Referat über TISCHLER, cytolog. Verhältnisse bei pflanzlichen Bastarden (Echo I, 1925, p. 21) ausgeführt wurde, müssen sich die Gene gegenseitig ebenso korrelativ beeinflussen wie das Plasma und die Kern-Elemente. Die Plasma-Wirkung kann somit sehr gut durch Korrelation von Kern und Plasma entstanden sein. Auf das eine Merkmal könnte das Plasma korrelativ einwirken, auf das andere dagegen nicht. Wir dürfen

nicht vergessen, dass die Gene doch nicht vom Anfang bis zum Ende völlig gleich bleiben. Es muss bei jeder Zellteilung sowohl der Kern wie das Plasma regeneriert werden. Die in gewisser Hinsicht gegebene Selbständigkeit des Protoplasmas ist eine in der Cytologie bekannte Tatsache. Es ist somit sehr zu begrüssen, dass diese Anschauungen nun auch in der Vererbungslehre eine neue Stütze gefunden haben. Wir möchten also sagen: Nicht nur die Einwirkung der Umwelt, sondern auch das Protoplasma als Umwelt des die Vererbung tragenden Kernes erzeugt Modifikationen. Da das Plasma bei seiner Erzeugung eine gewisse Selbständigkeit besitzt, so muss es durch die Korrelation auf die Kernwirkung als ein indirekter Träger der Vererbung erscheinen.

WETTSTEIN geht nun weiter und greift zu Gattungskreuzungen. *Physcomitrium piriforme* und *Funaria* stehen sich sehr nahe. Da der Unterschied dieser Formen aber doch grösser ist als derjenige von zwei Arten derselben Gattung, so muss sich der Unterschied der Reziprozität noch stärker auswirken. Das zeigt sich schon an der Lebensfähigkeit der Nachkommen. F_1-Sporogone mit *Physcomitrium* als Mutter sind leicht zu bekommen; umgekehrt mit *Funaria* als Mutter gelingt die Verbindung nur zufällig. Eine weitere Erbanalyse ist unmöglich wegen der geringen (0,2%) Vitalität der Sporen.

Es ist nun ausserordentlich wichtig, dass nur solche Gametophyten lebensfähig sind, welche der Mutter völlig oder fast völlig gleichen. In diesen Sporen gibt es häufig höhere Chromosomen-Zahlen. Referent möchte hier an seine Beobachtungen (Mez, Archiv V, 1924) über die succedane Chromosomen-Spaltung erinnern. Die Korrelation wirkt sich auch bei der Reduktionsteilung dadurch aus, dass Heteropoidie entsteht. Bei solchen überzähligen Gametophyten gibt es Individuen, welche dem Vater ähnlicher sind. Dies ist einzig und allein durch die Korrelation von Plasma und Kern zu erklären. WETTSTEIN drückt sich folgendermassen aus:

"Man erkennt, dass sie ein Stück weiter gegen die Hy-Seite zu finden sind, in den Klassen mit grösserem Übergewicht der Vatermerkmale. Dies ist leicht verständlich. In solchen Genen ist die Möglichkeit gegeben, dass neben einem Pi (*Physcomitrium piriforme*)-Genom, das die Lebensfähigkeit bedingt, noch mehrere Hy-Chromosomen vorhanden sind. Sind in ihnen Hy-Gene lokalisiert, deren Wirkung dominant ist, dann werden äusserlich mehr Hy-Eigenschaften erscheinen".

Wir könnten vielleicht folgendermassen interpretieren: Die korrelative Begünstigung der mit dem reichlich genug vorhandenen Plasma artgleichen Gene ermöglicht die Existenz. Die anderen Eigenschaften werden nicht oder nur wenig vom Plasma beeinflusst und können sich ungehemmt entfalten.

Diese Bastarde weiter zu ziehen, sie eventuell durch häufige Regeneration zu stürmischen Neubildungen zu zwingen wäre sehr wertvoll. Nach Ansicht des Ref. könnte vielleicht eine grössere Häufigkeit von vegetativen Aufspaltungen dabei beobachtet werden; für solche Versuche wären die Objekte sehr günstig.

Handelte es ich bei *Physcomitrium* um eine reduzierte Form der *Funariaceae*, so gilt dies in noch erhöhtem Masse von *Physcomitrella patens*. Dieses Moos ist ein kleistokarper Abkömmling der *Funariaceae*. Dafür ist das Protonema besonders gut entwickelt. Wie zu erwarten war, ist die Kreuzung mit *Physcomitrium eurystomum* und mit *Funaria hygrometrica* sehr schwer realisierbar. "Es traten niemals Vater-ähnliche Individuen auf".

Bei der Kreuzung mit *Funaria hygrometrica* gelang sogar die Isolierung einer Tetrade. Zwei Zellen derselben starben ab. Die Keimlinge kamen nicht weiter. Die beiden andern wurden reine Mutterpflanzen. Hier liegt also eine letale Wirkung des Plasmas auf die fremde Gen-Kombination vor.

Gegen die Plasmonwirkung bringt nun WETTSTEIN ein Bedenken vor: die Nachwirkung der Mutter. Besonders könnte das Plasma durch den Kern eine bestimmte Ausprägung erhalten haben, sodass ein anderer Kern nur langsam auf es wirkt. Dem gegenüber möchten wir nur immer wieder betonen, dass das Plasma ja stets von neuem bei jeder Zellteilung neue Anteile bildet. Diese Neubildung geht nun unter Mitwirkung des Kernes vonstatten.

Da der Weg nicht beschreitbar ist, die am meisten an den Vater anklingenden

Gametophyten auf geschlechtlichem Weg weiter zu ziehen, da sie steril sind, so bleiben zwei Wege zur Beantwortung der Frage übrig. Es wurden erstens die stets aus einer Kreuzung *Physcomitrium piriforme* X *Funaria hygrometrica* herausspaltenden Mutterindividuen mit Hy zurückgekreuzt. Bis zu F_3 war keine Änderung zu beobachten. - Der zweite Weg könnte durch Kreuzung mit männlichen triploiden Hy_3 zur Dauereinwirkung von fremden Gen-Massen führen. Einen Erfolg hatte WETTSTEIN nicht. Ref. würde den oben angedeuteten Weg einer vegetativen Regeneration vorschlagen. Besonders wenn man von Protonemen ausgehen würde, müsste sich unter der geringen Plasma-Einwirkung eine Umänderung erzielen lassen. Doch würde diese unserer Ansicht nach nichts gegen die Plasmon-Wirkung beweisen, da sich ja das Plasma stets neu bildet und die Plasma-Synthese nun anders erfolgen kann. Die korrelative Neubildung wäre streng von der Wirkung des Plasmas zu unterscheiden.

In der Folge geht nun WETTSTEIN dazu über, die willkürliche Abänderung der Anlagenmengen, also die Quantitätsveränderung zu untersuchen.

Die Grundlage hierzu bieten die MARECHALschen Versuche: man kann die Rassen verschiedener Gen-Mengen in verschiedenen Plasmen untersuchen.

Bei der Vermehrung der Gene steigt die Zellgrösse an. Bei Verdoppelung geht die Zelle auf doppelte Grösse. Wenn 3n und 4n erzeugt werden, so tritt die Exponential-Funktion : $v_n = v_1.k^{n-1}$ auf.

V_1 ist das für jede Sippe charakteristische Anfangsvolumen; das jeweils erscheinende Volumen bei steigender Genom-Anzahl . k errechnet sich aus $\frac{V_2}{V_1}$. Diese Konstante ist selbst für verschiedene Sippen unterschiedlich.

Wenn verschiedene Sippen gekreuzt werden, so wirken die verschiedenen k in einer Resultanten. Nimmt man Art-Bastarde (Me X Hy), so findet man ein Ansteigen, der Grad jedoch scheint abzuweichen.

Betrachtet man endlich Gattungs-Bastarde, so erfolgt die Wirkung n i c h t nach der Gleichung für Sippen, reine Linien und plasmon-ähnliche Bastarde, sondern mit steigender Genom-Menge nimmt die Volumenzunahme ab, bis sie gleich 0 ist. Die beiden Genome summieren sich nicht in der Wirkung, sondern hemmen sich immer mehr bis zur Wirkungslosigkeit. "Der wesentliche Unterschied scheint mir im Verhalten dieser Genome dem Plasmon gegenüber zu liegen. Die Genom-Plasmon-Komplexe sind wechselseitig nicht mehr lebensfähig und wirkungsfähig. In dem Moment, wo das eine Genom nicht mehr allein lebensfähig ist, ist die Wirkung der beiden Genome mit demselben Plasmon entgegengesetzt und hemmend".

Der Referent möchte in diesem Zusammenhang an eine in der oben zitierten Arbeit niedergelegte eigene Beobachtung bei in der Natur gefundenen Gigas-Rassen von Orchideen (*Orchis latifolius*, *O. incarnatus*, *O. maculata*-Bastarde) erinnern. Auch hier war trotz der doppelten Chromosomenzahl keine Erhöhung der Grösse zu finden. Auch diese Erscheinungen lassen sich leicht und restlos durch die Korrelation der Gene und des Plasmas erklären.

An den Schluss des die Paraphysen behandelnden Kapitels setzt WETTSTEIN den Satz: "Die Wirkungsweise der Gen-Qualität ist also verschieden je nach dem Plasma, mit dem es zu arbeiten hat. Damit ist aber nicht nur ein weiterer Schritt in der Kenntnisweise der Gene festgestellt, sondern vor allem auch von dieser Seite her bewiesen, dass an der Ausbildung eines Merkmals sowohl die Gen-Wirkung wie die Plasmon-Wirkung beteiligt ist".

Der schlagendste Beweis hierfür ist, dass $PiHy_4$ monströs wird. "Die Überladung mit Gen-Material kann es nicht sein; denn sowohl Hy_4 wie Pi_4 und Pi_2Hy_2 mit gleichem Gesamtbestand zeigen deutliche Differenzierung. Die Ursache, warum in Falle der Hy-Sippenkreuzung nur die Qualität der Anlagen Ausschlag gab, hier aber die Steigerung von Hy keine vermehrte Wirkung zeigte, kann nur darin bestehen, dass Pi im eigenen, Hy im fremden nicht wirkungsfähigen Plasmon liegt, ja in einem Plasmon, mit dem es gar nicht lebensfähig ist".

Von der Peristom-Ausbildung gilt der Schluss: "Sie zeigen, dass im eigenen Plasmon kombinierte Gene sich in ihrer Wirkung ganz dem Gen-Mengenverhältnis proportional verhalten, dass aber im fremden Plasmon die Wirkung des letzteren hervortritt. Sie fördert das eigene Genom und verhindert das fremde an seiner vollen

Auswirkung".

Als ein Zeichen für die korrelative Hemmung ist vielleicht noch der Umstand hervorzuheben, dass andere Anlagen sich auch im fremden Plasma mit voller Dominanz auswirken.

Wollen wir die Bedeutung dieser Abhandlung würdigen, so möchten wir sagen: sie ist vielleicht der Ausgang zu einer neuen Entwicklung, die uns tiefer in das Zellgetriebe hineinsehen lässt.

H. ZIEGENSPECK.

GILG, E. und SCHUERHOFF, P.N., Unsere Erfahrungen über die Brauchbarkeit der Serodiagnostik für die botanische Verwandtschaftsforschung. (Ber. D. bot. Ges. XLV, 1927, p. 315 - 330.)

Selten ist eine Abhandlung so voll Gift und Galle in einem wissenschaftlichen Streit losgelassen worden wie die vorliegende. Dabei muss sie, nach dem Bericht von Anwesenden, nur ein schwacher Abklatsch dessen sein, was SCHUERHOFF an persönlichen Invektiven sich bei seinem Vortrag in Braunschweig geleistet hat. BAERNER, einer der Mitarbeiter von GILG-SCHUERHOFF, hat einen Artikel geschrieben (Apothekerzeitung XLIII, 1927, 16. Juli): "Berlin gegen Königsberg, ein wissenschaftliches Duell". - So sieht also Wissenschaft aus, wenn sie zur Parteisache gemacht wird.

Auf das Gebiet des persönlichen oder Parteistreites begebe ich mich nicht, werde auch hier nicht in dem gleichen Ton antworten, den GILG und SCHUERHOFF anzuschlagen belieben, sondern nur folgendes rein objektiv erwidern:

1) Die Sero-Diagnostik beruht auf experimenteller empirischer Grundlage. Wie bei jeder empirischen Forschung kommt es auf die Ergebnisse an, welche in ihrer Gesamtheit erst beweisen, ob die angewendete Forschungs-Methode etwas taugt oder nicht.

2) Die von GILG-SCHUERHOFF zutage geförderten Ergebnisse taugen nichts, denn sie bestehen aus wirren, aller Vernunft ins Gesicht schlagenden Reaktionen.

3) Daraus folgern die Autoren, dass die Sero-Diagnostik für die Feststellung weiterer Verwandtschaften im Pflanzenreich nicht verwertbar sei.

4) Dieser Schluss könnte, unter der Voraussetzung dass gleiche, bis in alle Einzelheiten übereinstimmende Untersuchungs-Methoden mit gleicher Sorgfalt und gleicher Kenntnis der zu vermeidenden Fehler angewandt würden, zutreffend sein. Er ist es aber nicht, weil die Untersuchungs-Methoden verschieden sind.

5) Die von GILG-SCHUERHOFF angewendete Untersuchungs-Methode (Ringmethode in Kapillaren) ist schon bei zoologischen Objekten unzuverlässig. BOYDEN (Biol. Bull. Marine Laborat. Woods Hole, 1926, p. 73 - 107) untersucht diese Methode bei zoologischen Verwandtschafts-Untersuchungen kritisch und kommt zum Ergebnis, dass sie bei <u>bekannten</u> Reaktionsflüssigkeiten ca. 50%, bei <u>unbekannten</u> aber bis 100% Fehlschläge gebe. - Ob diese Methode gegenwärtig von medizinischen Serologen für die Verwandtschafts-Feststellungen <u>allein</u> im Gebrauch ist oder nicht, hat mit der Streitfrage gar nichts zu tun. Sobald ein Gutachten aufgrund dieser Methode vor Gericht kommt und die BOYDENsche Arbeit vom Verteidiger entgegengehalten wird, fällt der Gutachter glatt ab.

6) Für botanische Untersuchungen ist die Ring-Methode aber noch weniger zu brauchen, denn ich habe bereits früher darauf hingewiesen, dass die im Pflanzenreich so weit verbreiteten Gerbstoffe etc. Täuschungen verursachen. Diese Fehlerquellen fallen bei zoologischen Objekten weg.

7) Dass die Ring-Methode auch von uns studiert und teilweise früher verwendet wurde (wenn nämlich die Kontrollen dauernd klar blieben), dass die Methode nun aber von uns völlig verlassen wurde, ist doch nur ein Zeichen dafür, dass wir zu lernen versuchen und alle Wege auf ihre Gangbarkeit prüfen. Nur wer vorgefasste Meinungen durchsetzen will, ist unbelehrbar. Uns aus unsern Studien einen Vorwurf zu machen, ist ungerecht.

8) Gleichfalls ist es ungerecht und zeugt von bösem Willen, ist auch in der Wissenschaft nicht üblich, wenn Untersuchungs-Fehler, auf die wir zuerst selbt hingewiesen haben und die von uns korrigiert worden sind, immer wieder gegen uns verwendet werden. Wo ist ein grosses, im Zeitraum langer Jahre, während deren sich die Kenntnisse allmählig bildeten, von vielen Arbeitern errichtetes Werk, wie unser Stammbaum, welches von Anfang an ganz fehlerlos gewesen wäre? Mehr, als vorhandene Fehler selbst zu finden und selbst zu verbessern kann doch nicht verlangt werden; wenn es so sehr wenige sind, wie bei unserer Arbeit mit ihren Hunderttausenden von Einzel-Reaktionen, so ist dies ein fast beispiellos dastehendes Ergebnis.

9) Ein Vergleich der Berliner und unserer Resultate zeigt folgendes: dort ein völliges Versagen der Untersuchungs-Methode, hier ein phylogenetischer Stammbaum, der nun fast lückenlos ist und mit der morphologischen und entwicklungsgeschichtlichen Forschung in bestem Einklang steht.

10) BAERNER in seinem oben zitierten Pamphlet lässt einen Einblick in die Berliner Mentalität tun: er deutet an, ich könne durch meine Praktikanten getäuscht worden sein. Das besagt also: der Königsberger Stammbaum könne Schwindel, bewusster Betrug sein; die Reaktionen seien mit unsern Anschauungen über die Verwandtschaften in Übereinstimmung gebracht worden. - Wer derartiges, ohne Beweise dafür zu haben, auch nur andeutet, richtet sich vor den Augen aller Anständigen selbst. Glauben die Berliner, ich hätte mich durch WETTSTEIN beeinflussen lassen, als ich die *Aristolochiaceae* zu den *Ranales*, oder die *Plumbaginaceae* und *Primulales* vom ENGLERschen System abweichend zu den Centrospermen brachte, oder ich hätte durch BAILLON beeinflusst die *Lentibulariaceae* zu den *Primulales* geschwindelt, oder ich hätte SCHINDLER zulieb die *Hippuridaceae*-Reaktionen zugunsten eines Anschlusses an die *Polygonaceae* gefälscht? Wer so etwas auch nur andeutungsweise zu schreiben wagt, hat keine Ahnung von der Grundlage wissenschaftlicher Arbeit, der Ehrlichkeit.

CARL MEZ.

HOEPPNER, H. und PREUSS, H., Flora des westfälisch-rheinischen Industriegebietes, Dortmund, Ruhfus 1926.

Die rühmlichst bekannten Verfasser haben in diesem handlichen Buch ein wichtiges Gebiet der Flora Deutschlands in ebenso gründlicher wie zweckentsprechender Weise behandelt. Beide sind aussergewöhnlich tüchtige und geschulte Beobachter, die hier ihre langjährigen eingehend betriebenen Studien für den praktischen Gebrauch durch die Veröffentlichung verwertet haben. Es wäre sehr zu wünschen, dass das Buch nicht nur im behandelten Forschungsgebiet, sondern auch darüber hinaus eine recht weite Verbreitung und Benützung finden möchte. Unter genauer Befolgung der beigegebenen Schlüssel wird es jedem möglich sein, für gesammelte höhere Pflanzen Namen und richtigen Platz im System zu finden. Durch die oft reichlich angegebenen Fundorte ist auch die Verbreitung der Formen im Gebiet gekennzeichnet. Hoffentlich werden die noch etwa vorhandenen Widerstände, die sich der Einführung des Buches für den Schulgebrauch entgegenstellen, überwunden werden. Jedenfalls darf das Buch in keiner Schul- und Stadtbibliothek des rheinisch-westfälischen Industriegebietes fehlen. Das gebietet die wissenschaftliche Heimatforschung. Freilich erscheint es uns zu optimistisch, wenn die Verfasser im ersten Teil des Vorwortes erwähnen, dass "die Systematik sich auf den Hochschulen eines wachsenden Ansehens erfreut, ganz im Gegensatz zu der Zeit vor etwa 20 Jahren". Ja, wenn es so wäre! Aber noch in allerjünster Zeit wurden in vorkommenden Fällen die ersten Lehrstühle für Botanik an unsern Universitäten mit Botanikern besetzt, die Systematik einschliesslich Pflanzenkunde entweder gar nicht oder doch nur sehr wenig bekannt ist. Von dieser Seite wird schwerlich eine Anregung erfolgen, sich eingehender mit der Pflanzenkenntnis zu beschäftigen und das Studium der Systematik wird im Laufe der Zeit völlig unterbunden werden. Schon in absehbarer Zeit wird ein Professor der Botanik, der auch noch Pflanzen kennt, eine Rarität ersten Ranges sein. Unter diesen Umständen erscheint die Zukunft nicht gerade in einem rosigen Licht. Die von

den Hochschulen kommenden in das praktische Leben tretenden Kandidaten werden künftig Schülerausflüge kaum mehr erfolgreich zu gestalten verstehen, da auch in der Zoologie die Beschäftigung mit Systematik nicht sehr beliebt ist. Die Notlage wird wie schon so oft, zum Autodidaktentum in der Biologie führen, aber autoritative Stellen werden fehlen und eine sehr bedeuerliche Unsicherheit wird die Folge sein. Den Schluss bilden dann Verdruss und völlige Vernachlässigung.

In der Vorrede wird der Rahmen der Flora begrenzt und durch eine übersichtliche Kartenskizze erläutert. Manchem wird es nicht unerwünscht sein, dass die Verfasser eine Übersetzung der wissenschaftlichen Gattungsnamen beifügen, wie es anderwärts auch bereits ausgeführt worden ist, desgleichen wird in der von VOLLMANN in seiner Flora von Bayern angewendeten aber modifizierten Weise die pflanzengeographisch wichtige Gesamtverbreitung kurz charakterisiert und eine Erklärung der gebrauchten Ausdrücke auf Seite XVIII beigegeben. Es ist freudig zu begrüssen, dass die Verf. noch einen zweiten Teil der Flora herausgeben werden, in welchem auch die Vegetationskunde des Gebietes berücksichtigt werden soll. Vielen Fachleuten wird dieser pflanzengeographisch wichtige Teil besonders deswegen erwünscht sein, weil das in Frage kommende Gebiet am Südrande der während der Eiszeit bedeckten Teile des nordwestlichen Deutschland liegt und sich gerade dort viele Vegetationslinien schneiden.

Die Fundorte sind im vorliegenden Teile der Flora meist nach eigenen Beobachtungen angegeben, was die Sicherheit der Angaben wesentlich erhöht, zumal HOPPNER bereits seit 20 Jahren mit bestem Erfolg tätig gewesen ist, während der mir seit Jahren bekannte und befreundete Schulrat Senator Dr. PREUSS, jetzt in Osnabrück, seine Ergebnisse aus 5-jährigen Beobachtungen zum ersten mal veröffentlicht. Getreulich werden alle Mitarbeiter genannt und die veröffentlichten Arbeiten erwähnt. Die Übung des Naturschutzes wird dringend empfohlen. In ganz richtiger Erkenntnis sagen die Verfasser, dass insonderheit für das Industriegebiet der Naturschutz eine besondere Notwendigkeit geworden ist.

Nach einer Tabelle mit Abkürzungen folgt eine Erklärung der wichtigsten Kunstausdrücke, eine Beigabe, die aber bei weiteren Auflagen noch eine Erweiterung erfahren könnte. In früheren Zeiten, als die Beschreibungen der Pflanzen durchweg in lateinischer Sprache veröffentlicht und gelehrt wurden, bildete die Terminologie einen besonderen Zweig der Morphologie, aber mittlerweile sind beide verkümmert und werden jetzt in den Universitäts-Vorlesungen kaum mehr als nur flüchtig und gelegentlich berücksichtigt. Daher sind manche Ausdrücke der beschreibenden Botanik nicht mehr geläufig und keineswegs ohne weiteres verständlich. Vielfach zeigt sich auch eine Schwankung in der Auffassung als ein Zeichen des geringen Gebrauches. Auf solche Schwierigkeiten in der Verwendung gewisser botanischer Kunstausdrücke hat bereits vor Jahren BUCHENAU in einigen Programmarbeiten hingewiesen. Schon die Ausdrücke "zusammengesetzte" und "einfache Blätter" begegnen schwankenden Auffassungen, zumal der Ausdruck "zusammengesetztes Blatt" gänzlich unpassend ist; aber es ist auch BUCHENAU nicht gelungen, einen geeigneteren Ausdruck dafür zu finden, da auch der Ausdruck "gegliedertes Blatt" nicht einwandfrei wäre. Tatsächlich handelt es sich hierbei um Blattformen, die schliesslich in einzelne Teile (die Blättchen = foliola) zerfallen, während das einfache Blatt, auch wenn seine Spreite wie bei manchen Doldenpflanzen und Farnen sehr kompliziert gebaut ist, stets bis zur Vermoderung als ein Ganzes bleibt. Darauf weist schon BISCHOFF in seinem grossen aber wenig benützten Handbuch der botanischen Terminologie und Systemkunde, Nürnberg 1830, p. 208 hin. - Seite 209 heisst es dort: "zusammengesetzt (compositum) ist ein Blatt, dessen Teile auf dem Blattstiel eingelenkt sind, so dass es nicht wie das geteilte und geschnittene Blatt als ein ununterbrochenes Ganzes angesehen werden kann". Fig. 406 - 426 betreffen allermeist Blätter von Leguminosen. Aus dieser Angabe und aus den im II. Bande beigegebenen Abbildungen sowie besonders noch aus den Bemerkungen ist deutlich erkennbar, was er unter dem Ausdruck "zusammengesetztes Blatt" verstanden hat. Die anscheinend zusammengesetzten Blätter der Doldenpflanzen behandelt er bei den Formen des einfachen Blattes und bezeichnet so stark zerteilte Blätter als doppelt- bis dreifach fiederschnit-

u.s.w. - Bereits BISCHOFF bemängelte seinerzeit die Verwechselungen solcher Blattformen mit den Formen des zusammengesetzten Blattes. In der Folge ist es aber in dieser Hinsicht keineswegs besser geworden. In den Erklärungen der Kunstausdrükke wird man vermissen die Ausdrücke "Kätzchen","Köpfchen", Körbchen","Schraubel", besonders die so häufig vorkommenden "Wickel" (*Borraginaceae, Solanaceae* etc.). Bei den Ausdrücken "Grundaxe", "Rhizom" wären Narben der Niederblätter erwähnenswert gewesen, da sie viel häufiger festzustellen sind als die Blätter. Der Ausdruck "Rhizoiden" ist in einem erweiterten Sinne gebraucht. Gewöhnlich wird er sonst für die wurzelähnlichen Haftorgane der Moose, Flechten und Algen verwendet. Gelegentlich der Erklärung des Ausdruckes "Stacheln" wäre es nicht unzweckmässig gewesen auch die Bezeichnung "Dorn" als verkümmerten umgewandelten Zweig beizufügen. - Diese wenigen Hinweise beeinträchtigen keineswegs den Wert des Buches. Sie mögen für eine neue Auflage Berücksichtigung finden.

Sehr wichtig für den Gebrauch des Buches sind ausser den erwähnten Erklärungen die Tabellen die Tabellen zum Bestimmen der Familien, Seite XIX - XXVIII nach der analytischen Methode. Sie führt ebenso sicher zum Ziel wie die dichotomische Anordnung. Beide erfordern eine scharfe Beobachtung und Berücksichtigung aller Pflanzenteile und eine gewisse Übung, die ein Vertrautsein mit dem Buche herbeiführt.

Die Nomenklatur hat mancherlei Änderungen erfahren, schon mit Rücksicht auf die Bestimmungen und Beschlüsse des internationalen Botaniker-Kongresses in Wien resp. Brüssel, indessen sind die Verf. bisweilen auch davon abgewichen, z.B bei der Nomenklatur der Farne. Allem Anschein nach werden die nomenklatorischen Umwälzungen noch lange währen schon mit Rücksicht auf die zu reichen übertriebenen Anwendungen des Prioritätsprinzips. - In wohltuender Weise haben die deutschen Pflanzennamen Verwendung gefunden, wie es auch in einem deutschen Florenwerke als selbstverständlich erscheint, wenn es bei den Pflanzenfreunden und Liebhabern der Botanik Anklang finden soll. Mir will es aber scheinen, als ob der Ausdruck "Fächertanne" für *Ginkgo biloba* doch etwas ungewöhnlich und nicht allgemein verständlich sei, während die chinesische Bezeichnung "Ginkgo" viel gebräuchlicher ist. - Vor der Einführung solcher Namen muss besonders dann gewarnt werden, wenn sie eine Unrichtigkeit in sich bergen, denn *Ginkgo* hat stammesgeschichtlich mit den Tannen bekanntlich gar nichts zutun, sondern stammt von Farnen ab.

Die Betonung der griechischen und lateinischen Namen ist überall durch Akzente angegeben. Vielen wird dieser Umstand recht willkommen sein, nur ist es leicht möglich, dass der Druckfehlerteufel dabei manchmal seine Hand im Spiele hat und sich unliebsam bemerkbar macht (z.B. bei *Orchis Traunsteineri*, S. 96, und bei *Rubus Koehleri*, S. 200).

Eine Übersicht über die im Gebiet beobachteten Zwischenarten, Subspezies und Kreuzungen der Gattung *Hieracium* beschliesst den Text und lässt erkennen, dass die Verfasser auch auf diese schwierig zu deutenden noch in der Entwickelung begriffenen Formen geachtet haben.

Sehr wertvoll ist in der vorliegenden Flora die völlige Berücksichtigung der vielen in den Rheinhäfen, an den Fabriken, Wollwäschereien und Schuttplätzen beobachteten eingeschleppten Arten (Adventivpflanzen) aus fremden Florengebieten. Man kann schwerlich in einem andern deutschen Florenwerke eine so grosse Zahl der sonst wohl in Deutschland kaum vorkommenden Ankömmlinge finden. Auch hierin ist ein Vorzug dieses Buches festzustellen.

Alles in allem genommen kann ich die vorliegende Flora wegen ihrer vielen Vorzüge, die im einzelnen nicht alle erwähnt werden konnten, nur auf das beste empfehlen und wünschen, dass das Buch recht vielen ein Ratgeber und Hilfespender bei der Beschäftigung mit der einheimischen Pflanzenwelt werden möge.

J. ABROMEIT.

Botanisches Echo I, 31. - 1. IX. 27.

HEINTZE, Aug., Cormophyternas Fylogeni (Phylogenie der Cormophyten). - Lund, 1927.

Die Zahl der auf morphologische Erwägungen begründeten "phylogenetischen" Systeme der Kormophyten ist um ein neues bereichert worden. Wie unsicher der Boden der Morphologie für Systembildungen ist, zeigt sich aufs neue. Tot capita, tot sensus. Das HEINTZEsche System sieht keinem seiner Vorgänger ähnlich, es ist originell im schlimmsten Sinne des Wortes. Weder ENGLER noch WETTSTEIN, HALLIER, BESSEY, HUTCHINSON haben Gnade vor HEINTZEs Augen gefunden. Auch uns geht es ebenso, denn Verf. schreibt: "Die sero-diagnostischen Untersuchungen haben meines Ermessens kaum zur Aufklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Kormophyten beigetragen. Im grossen und ganzen "bekräftigen" sie nur die Irrtümer ENGLERs und anderer Verfasser".

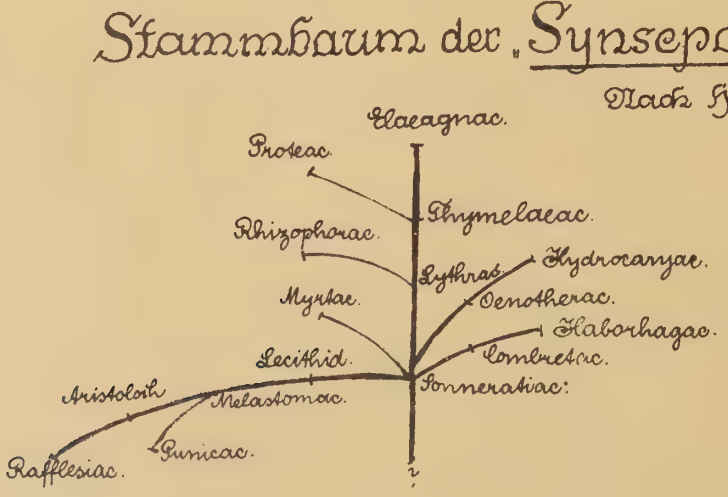
Wiesehr ist ENGLER zu bedauern! Die Berliner geben sich die allergrösste Mühe, uns böse Serodiagnostiker totzuschlagen, und nun werden wir als die Eideshelfer, welche die Berliner Irrtümer bekräftigen, aufgeführt!

Im Gegensatz zu manchen andern phylogenetischen Konstruktionen, die keinerlei fassbare Angaben enthalten, lässt Verf. über seine Meinungen keine Zweifel; ich habe mir die Mühe gemacht, den Text in Stammbaum-Aufrisse umzuarbeiten. Aus diesen gehen HEINTZEs Anschauungen klarer hervor als aus seinen Ausführungen selbst.

Alle morphologische Phylogenie ist Gefühlssache. Ob aber auch noch andere das Gefühl haben, die *Characeae* indirekt von den *Anthocerotaceae*, die *Cretales* von den *Polygalaceae*, die *Palmae* von den *Convallariaceae* abzuleiten, erscheint zweifelhaft. Auch ist die Zerreissung der Dikotylen in echte und "Pseudodikotyle", von denen die letzteren indirekt auf die *Liliaceae* zurückgehen sollen, eine starke Zumutung für ein normales systematisches Gefühl.

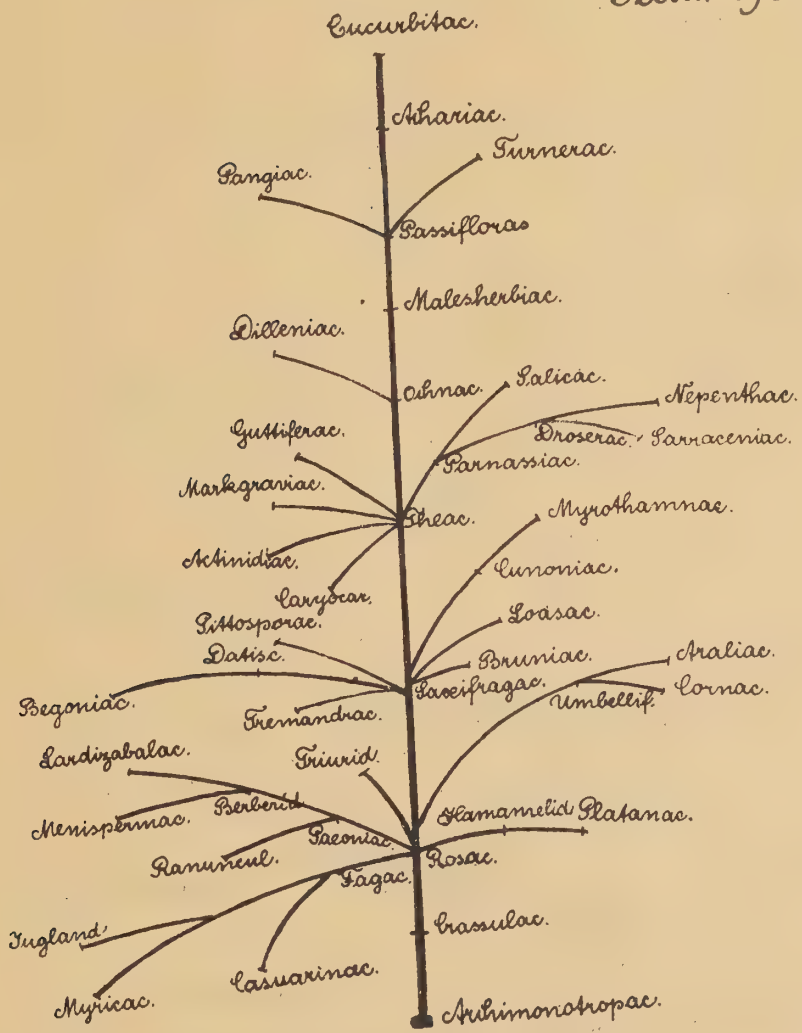
Vielleicht beschäftigt sich Verf. einmal mit dem phylogenetischen "Gesetz des Unspezialisierten" und denkt darüber nach, ob man mit den ausgeprägtesten Spezialisten die grossen Reihen beginnen lassen kann. Die *Burmanniaceae* als Basis der Monokotylen, die *Monotropaceae* als phylogenetischer Anfang der Dikotylen sind doch direkte Beleidigungen der Vernunft!

CARL MEZ.



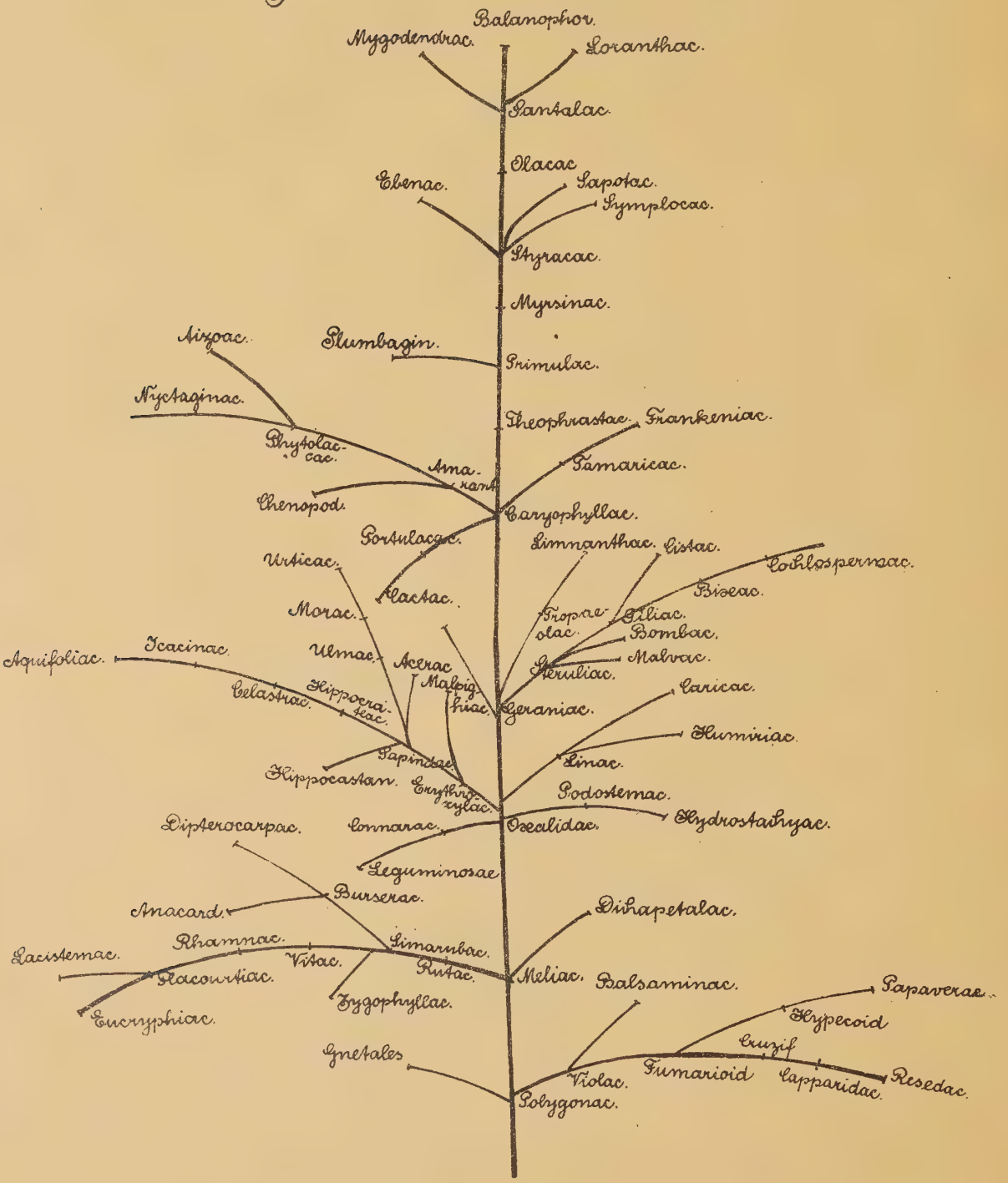
Stammbaum der „Scobiformes"

Nach Heintze.



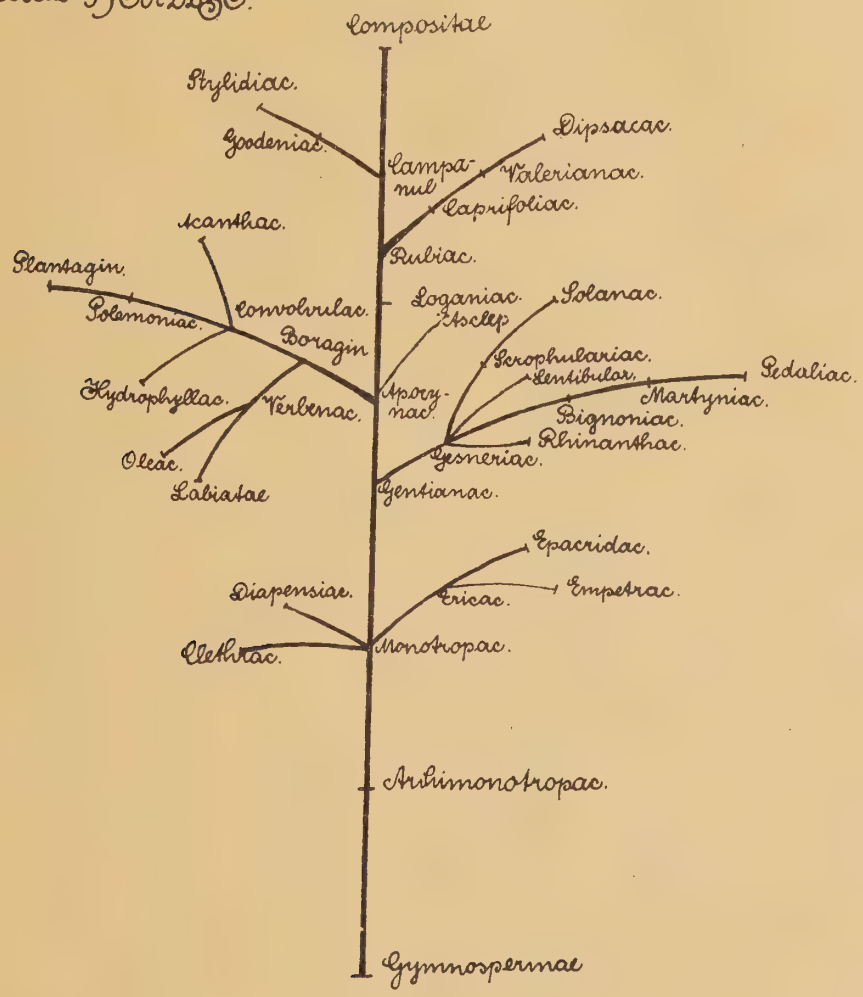
Stammbaum
der
„Monadelphiae"

Nach Heintze

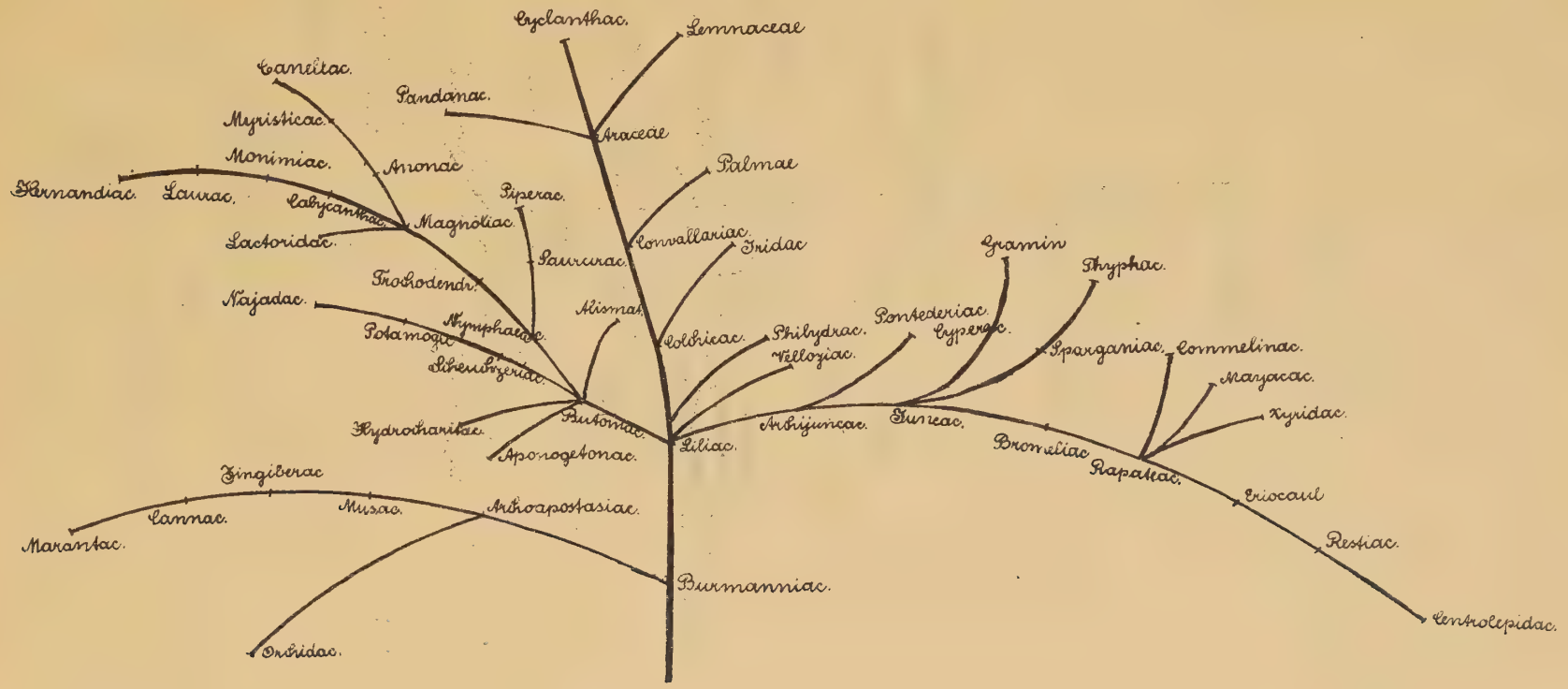


Stammbaum der Sympetalae

Nach Heintze.



Stammbaum
der
Monokotylen und Pseudodikotylen
Nach Heintze



Stammbaum der Archegoniatae und Gymnospermae

Nach Heintze.

BAVENDAMM, W. Neue Untersuchungen über die Lebensbedingungen holzzerstörender Pilze. Ein Beitrag zur Immunitätsfrage. (Ber. D. bot. Gesellsch. XLV (1927) Heft 6.)

Die Frage, inwieweit holzbewohnende Pilze zu anaerobem Leben befähigt sind, wird einer experimentellen Nachprüfung unterzogen. Es stehen sich die Angaben von HOFFMANN und von FALCK unvereinbar gegenüber. Während letzterer sogar für den ausgesprochen superfiziell lebenden Hausschwamm völlige fakultative Anaerobiose behauptet, hatte HOFFMANN gefunden, dass bedeutsame biologische Unterschiede bestehen. Die als echte Parasiten im lebenden Stamm vorkommenden Formen sollen nach HOFFMANN auch in Wasserstoff-Atmosphaere am Leben bleiben, also zu intramolekularer Atmung befähigt sein, während die auf dem Holz oberflächlich lebenden Saprophyten durch Sauerstoff-Entzug abgetötet werden.

HOFFMANNs Angaben werden durch BAVENDAMM weitgehend bestätigt, dass für den Hausschwamm eine völlige Übereinstimmung der Tötungszeit in Wasserstoff-Atmosphäre festgestellt wird, obgleich mit verschiedenen Stämmen, verschiedenen Nährböden etc. gearbeitet wurde.

CARL MEZ.

KAINRADL, E., Beiträge zur Biologie von Hydrolea spinosa L. mit besonderer Berücksichtigung von Fruchtwand und Samenentwicklung. (Sitz.ber. Akad. Wien Math.-Naturw. Kl. 1927.)

Die bis 1 m hohe verzweigte krautige Pflanze gedeiht an feuchten sumpfigen Standorten. Sie ist im tropischen Amerika beheimatet. Die Wurzeln sind reichlich verzweigte Hydrophyt-Adventivwurzeln. Sie führen im Innern deutliche Luftkanäle. Die Endodermis scheint bis ins Alter erhalten zu bleiben. Sehr bald entsteht eine Intercutis (Exodermis), die auch in späteren Stadien erhalten bleibt. Dies ist eine bei Dicotylen sonst nicht allzu häufige Erscheinung.

Im Stammquerschnitt ist die Stärkescheide als eine Gesamtstärkescheide ausgebildet. Ob diese nicht, wie das bei manchen Sympetalen bekannt ist, später einen CASPARYschen Streifen entwickelt, ist leider nicht untersucht. Bei Pflanzen sumpfiger Standorte und solchen, welche unter Wasser gedeihen, ist eine CASPARYsche Scheide im Stamme sehr häufig, wenn nicht gar regelmässig vorhanden. Es würde uns dieses Verhalten durch das Abriegeln der Stoffleitung in den Wandungen sehr wohl verständlich. Doch kann das auch bei anderen Organen unterirdischen Wuchses im Rhizomen erfolgen. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an das MYLIUSsche Polyderm (*Comarum palustre*). Merkwürdig sind auch die nach der Abbildung extracellulär liegenden Oxalatdrusen, wie wir sie bei manchen Wasserpflanzen in völlig gleicher Ausbildung in den Luftkanälen vorfinden (*Myriophyllum*).

Während die anderen Organe in der Beschreibung nicht eingehender geschildert sind, ist das bei dem Fruchtknoten der Fall.

Bereits die Placenta, welche reichlich mit Stärke erfüllt ist und als grosses schwammiges Gebilde erscheint, dürfte wohl als Reservespeicher für die ausserordentlich kleinen zahlreichen anatropen Samenanlagen dienen. Wir finden diese Speicherung in einer sehr kräftigen Placenta bei der Entwicklung sehr zahlreicher kleiner Samenanlagen, die selber wenig Reservematerial enthalten, sehr häufig. Wenn man "zweckmässig" denken wollte, könnte man darin eine Einrichtung erblicken, welche die Stoffe zur Entwicklung nur denjenigen Eichen zukommen lässt, welche sich entwickeln. In gleichem "Sinne" spricht auch das Enden der Gefässbündel in der Placenta, bevor sie in den Funikulus eindringen. Eine gleiche Er-

scheinung finden wir ebenfalls sehr häufig bei Pflanzen mit sehr vielen kleinen Samenanlagen.

Auffällig ist die Grösse der Epidermis der Fruchtknotenwand, welche die Gestalt einer Wasserspeicher-Epidermis annimmt. Stomata und eine Kutikula fehlen. "Es mag befremdend erscheinen, warum bei *Hydrolea* gerade nur die Fruchtwand als Wasserspeicher fungieren soll, während die Pflanze in keinem ihrer übrigen Teile derartige Einrichtungen aufweist und noch dazu feuchte sumpfige Standorte bewohnt. Ausserdem besitzt die dünne Fruchtwand ja auch kein ausgeprägtes Assimilationsgewebe, das vor zu grossem Wasserverlust geschützt werden müsste. In diesem Falle scheint die Wasserspeicherung eine Vorsorge zur Sicherung der Samenreife zu sein, wenn durch Trockenperioden die nötige Wasserzufuhr aus dem Boden versagt, denn Sumpfgebiete trocknen öfters aus".

Zur Zeit der Samenreife ist in der Fruchtwand-Epidermis der Typus eines Wassergewebes eigentlich weit besser ausgebildet als bei jüngeren Entwicklungsstadien. Der Referent möchte an seine Erfahrungen mit Sumpf-Orchideen erinnern, deren Blattepidermen ebenfalls als Speicher für Wasser ausgebildet sind. Hier lag die Schwierigkeit der Wasseraufnahme jedoch in der Physiologie der Pflanze selbst. Könnte bei *Hydrolea* nicht auch die ganze Frucht bereits von der Stoffleitung der Mutterpflanze abgeschlossen sein, bevor sie ihre endgiltige Ausbildung erreicht hat? Wir kennen anderwärts solche Fälle.

Die zweite vom Verf. diskutierte Möglichkeit als Vorrat zum Quellen der inneren verholzten Zellen möchte Ref. dagegen nicht in diesem Sinne deuten, vielmehr darauf hinweisen, dass die Epidermis, solange sie prall ist, den Bewegungen einen Widerstand entgegensetzen könnte, der dann mit der Abnahme des Turgors schwindet. Doch auch dieser Gedankengang liesse sich, wie Verf. mit Recht bemerkt, nur am natürlichen Standort genau verfolgen.

Sehr interessant sind die winzigen, kaum 1 mm langen und halb so breiten längsgefurchten Samen. "Die Samen sind schwer benetzbar und schwimmen durch Wasserverdrängung; einmal untergetaucht kommen sie aber nicht wieder an die Oberfläche". Obwohl sie spezifisch schwerer als Wasser sind, können sie sich doch tagelang schwimmend erhalten, was der Verbreitung durch Wasservögel dienen mag. Um die Anpassung des Samens voll zu würdigen, muss man noch bedenken: "*Hydrolea* erwies sich als typischer Lichtkeimer, Dunkelheit sowie auch die zweite Spektrum-Hälfte wirkten absolut hemmend. Die Keimkraft geht dabei keineswegs verloren". Der Referent möchte in diesem Zusammenhang auf das Vorkommen gleichartiger Samen bei vielen Sumpf- und Wassergewächsen hinweisen: *Sarracenia*, *Drosera*, *Malaxis* und andere mehr. Er hat anlässlich der Beschreibung der Keimung der Orchideen-Samen des öfteren auf diesen Umstand hingewiesen. Die Samen werden durch solche Einrichtungen in günstigster Weise verschwemmt und können bei Wasserpflanzen gerade an die für die Keimung günstigen Stellen gebracht werden. Selbst die schwimmend gekeimten Samen können noch weiter verschwemmt werden. Sie gelangen so an die Wasserränder, an die Zonen, welche zeitweise überschwemmt sind. Kommen sie dagegen durch das Versickern in allzu tiefe Bodenschichten, so schützt sie das bei Lichtmangel schwierige Aufgehen. Ref. möchte darin eine Einrichtung sehen, welche das für die Pflanze geeignete Keimbett erreichen lässt. Auch das leichte Festhaften an eingetauchten Gegenständen kann in diesem Sinne gedeutet werden. - Dieser Gedankengang schliesst natürlich die Verbreitung durch Wasservögel auf weite Strecken nicht aus.

Auch die Entwicklung der Samen weist mancherlei bemerkenswerte Züge auf. Das Integument der mit kleinem Nuzellus versehenen Samenanlage ist, wie so häufig bei Sympetalen, dick und fleischig. Da ein Epithel die Samenanlagen seitlich fest umschliesst, so hat die Pflanze auf beiden Seiten mächtige Haustorien. Es ist schade, dass nicht eine Untersuchung des Epithels auf Kork-Lamellen vorgenommen wurde. Wenn es auch Ausnahmen von der Regel gibt, dass das Fehlen eines Gefäss-Stranges in der Samenanlage mit den Haustorien vikariiert, so kann deren funktionelle Ähnlichkeit doch nicht bezweifelt werden, weil sie eben bei den Ausnahmen (*Myoporum*, *Linum* etc.) die Verbindung mit dem Bündel vermitteln. Der

Referent möchte auch hier auf die Verkorkung des Epithels bei den genannten Pflanzen hinweisen (siehe auch ZIEGENSPECK in Mez, Archiv XVII (1927) 212 - 312, wo diese Dinge genauer ausgeführt sind). Er möchte dieses Zusammenfallen von Einengung und des Verkehrs des sich entwickelnden Endosperms durch das Epithel mit der Vergrösserung der aufnehmenden Teile an den Öffnungen betonen. Daneben kommt wohl den Haustorien noch eine andere Funktion zu, nämlich die Erzeugung von Fermenten und Hormonen, welche die Nährstoffe lösen und ihre Zufuhr zu den befruchteten Samenanlagen hinlenken. Wir sehen diese komplizierten Einrichtungen besonders dort erscheinen, wo eine Vielzahl von Samen, von denen immer eine Anzahl taub bleibt, vorhanden ist.

Neben dieser Abschluss-Funktion scheint das Epithel bei *Hydrolea* noch eine andere Funktion zu besitzen. Zunächst trägt es meristematischen Charakter. Das ist nicht verwunderlich, wenn wir bedenken, dass es dem sich vergrössernden Endosperm und nach dessen Schwund dem Wachstum des Sämlings folgen muss. Dieser meristematische Charakter verschwindet bei *Hydrolea*; wir sehen im Gegenteil aus dem Epithel ein Dauergewebe werden, welches im reifen Samen persistiert und dort nicht nur eine widerstandsfähige Hülle darstellt, sondern auch reich ist an gleichen Reservestoffen wie das Endosperm. Diese Umwandlung des Epithels in ein Speichergewebe stellt einen neuen Typ vom Samen-Speichergeweben dar.

Hydrolea ist ein weiterer Fall von Haustorien-Bildung an Samen von Pflanzen, bei welchen die Haustorien nicht mit Mykotrophie oder Parasitismus gepaart sind. Wir möchten auch in diesem Falle den Standpunkt einnehmen, dass die Entstehung der Haustorien allein durch die Korrelationen der Samen-Entwickelung und deren Ernährung begründet ist. Es tritt aber in der Haustorien-Bildung eine Neigung zum Parasitismus, oder sagen wir allgemeiner zur Heterotrophie, entgegen, die sich dann im Laufe der Phylogenese in dieser Richtung weiter auszubilden vermag.

Der Referent möchte dann noch einige Momente aus der sonstigen Entwickelung der Samenanlagen herausgreifen. Die beiden ersten Endosperm-Kerne sind ausserordentlich gross. Zwischen ihnen bildet sich sehr bald eine Scheidewand die Endospermentwickelung wird zellulär. Es kann hier ja sehr leicht so sein, da ja das Epithel die Verbreiterung des Raumes für die junge Pflanze innerhalb der Samenanlage übernommen hat. Auf diese Funktion des Epithels als meristematisches und Fermente produzierendes Gewebe möchte ich auch noch einmal kurz hinweisen. Dass diese Funktion auch von einem nukleären Endosperm bei anderen Pflanzen und bei noch anderen durch ein sich mächtig entwickelndes Endosperm übernommen werden kann, wird uns nicht verwundern.

Auch die Grösse der Kerne in den Haustorien ist nichts erstaunliches. Leider fehlen Angaben über deren Gehalt an Nukleolen und die Grösse derselben.

"Nach erfolgter zweiter Teilung wandert je ein Kern in die polaren Haustorien ohne aber dort weitere Teilungen einzugehen. Der Kern des Chalaza-Haustoriums bleibt stets in der blasenartigen Erweiterung seines basalen Teiles oberhalb der vom Epithel umscheideten Partie des Embryosackes. Von dieser Stelle aus entwickeln sich zahlreiche verzweigte Schläuche, welche mycelartig das Integument durchwuchern. Am mikropylaren Pol rückt der grosse Endospermkern in das erweiterte Ende des Haustorialschlauches vor. Zarte Plasma-Massen umziehen ihn sternförmig und dringen in die zahlreichen Verzweigungen des Schlauches vor, an deren Ende sich verdichtend".

Ref. möchte diese Dinge in Zusammenhang mit der HABERLANDTschen Regel der Lage des Kernes und der Wandbildung bringen. Die Verzweigungen entstehen in unmittelbarer Nähe des Kernes. Der Kern leistet die Induktion der Wandbildung. Dann aber verläuft diese, einmal eingeleitet, auch vom Kerne entfernt weiter. Das Verhalten gleicht völlig demjenigen der Wurzelhaare. Wir möchten hier schon auf eine demnächst erscheinende Arbeit von LÜHR aufmerksam machen, in welcher diese Dinge genauer ausgeführt werden sollen. Auch der "Springbrunnen-artige" Verlauf der Plasmafäden ist uns eine bei Wurzelhaaren geläufige Erscheinung.

Hinsichtlich der Art des Wachstums der Haustorialschläuche möchte Ref. noch eine kurze Bemerkung wiedergeben: "Die starke Tinktionsfähigkeit der Plasma-Ver-

dichtungen in den Enden der Haustorialschläuche spricht dafür, dass auch Kernsubstanz aufgelöst und aufgenommen wurde". Es kann sich hier um zwei Dinge handeln: entweder ist die starke Färbung der Enden auf Amyloid der Membranspitzen zurückzuführen und dem Plasma zugeschrieben worden, oder aber es könnten hierher von dem Kern ungelöst abgegebene Nukleolar-Substanzen vorliegen, die dann erst in Fermente etc. umgewandelt werden und für das Wachstum der Spitzen da sind.

Die Entdeckung von Endosperm-Haustorien bei *Hydrolea* unter den *Hydrophyllaceae* wirft ein neues Streiflicht auf die Brauchbarkeit von der "Haploid-Generation" abstrahierter Merkmale für phylogenetisch-systematische Gedankengänge. Das hat die Verfasserin richtig erkannt und Ref. freut sich besonders, dass diese von ihm SCHÜRHOFF gegenüber betonte weitgehende Relativierung dieses systematischen Hilfsmittels auch in einer aus dem Institut von HEINRICHER stammenden Arbeit vertreten wird. Zum Schluss sei deshalb die fragliche Stelle wiedergegeben werden: "Hinsichtlich der Frage, ob das Auftreten von Embryosack-Haustorien auch für die Systematik verwendet werden könnte, stimme ich BALICKA IWANOWSKA vollständig bei, wenn sie schreibt: "La présence d'un haustorium ne pourrait être à lui seule considerée comme base d'une classification, car ce n'est q'un ensemble de charactères qui peut fournir un criterium suffisamment concluant pour la détermination stricte d'un groupe". Mein eigenes Objekt ist ein Beleg dafür; denn bei *Hydrolea* kommen Haustorien vor, während sie bei den nächsten Verwandten fehlen."

H. ZIEGENSPECK.

USPENSKI, E.E., Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserpflanzen (KOLKWITZ, Pflanzenforschung, Heft 9 (1927), 104 Seiten, Preis Mk. 6-, Jena, Gustav Fischer.)

Das Vorkommen der Algen an den verschiedenen Standorten ist zum geringen Teil von physikalischen Faktoren abhängig, zum grösseren Teil von chemischen Faktoren. Von diesen ist zuerst das Calcium in seiner Bedeutung erkannt worden. Die Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration hat es dann ermöglicht, in dem Säuregrad des Mediums einen weiteren chemischen Faktor von besonderer Bedeutung für die Verbreitung der Wasserorganismen festzulegen. Es ist aber klar, dass damit nur zwei der chemischen Faktoren in ihren Wirkungen erklärt sind. Nach den vorliegenden sehr eingehenden Untersuchungen von USPENSKI muss dabei dem Eisen eine Rolle zugesprochen werden, die häufig wichtiger als die des Säuregrades, oft sogar von ausschlaggebender Bedeutung ist. Das Eisen ändert in den Gewässern schnell und oft unvermittelt sein Konzentration, doch liegt diese fast immer innerhalb der Grenzen, die von den Algen noch ertragen werden. Die optimalen Konzentrationen des anorganischen Eisens liegen für die untersuchten Algen zwischen 0,2 und 2 mg Fe_2O_3 je Liter. Stärkere Eisenkonzentrationen wirken stark giftig.

Je nach dem Eisengehalt führen die einzelnen Gewässer eine verschiedene, aber für die gleiche Konzentration ungefähr gleiche Algenflora, sodass Verf. bestimmte Algen als Eisen-Leitorganismen anzusprechen imstande ist. Da Huminstoffe die Giftigkeit der Eisenkonzentration stark abschwächen, trennt Verf. die Gewässer ohne wesentliche Mengen gelöster organischer Substanz von solchen ab, die reich an organischen Stoffen sind. Von den ersteren unterscheidet er nach den Leitalgen eine Anzahl Typen: Bei dem *Cladophora*-Typus handelt es sich um Flüsse, die in ihrem Laufe eine starke Enteisnung erfahren haben, sodass der Gehalt an Fe_2O_3 0,2 mg je Liter während des Sommers nicht übersteigt. Bei einem Gehalt von 0,8 bis 1 mg Fe_2O_3 je Liter stellt sich *Microspora amoena* ein (*Microspora*-Typus); das ist der Fall in kleineren Flüssen, in denen die Entfernung des ursprünglich mitgeführten Eisens nur unvollständig stattfinden kann. Geht die Enteisnung so langsam vor sich, dass eine Strecke lang das Gewässer einen Fe_2O_3 -Gehalt von 1,5 - 2 mg besitzt, lässt sich eine besondere Flora feststellen, in der neben

Stigeoclonium und *Chaetophora* besonders *Draparnaldia glomerata* vorherrscht (*Draparnaldia*-Typus). Findet eine noch minimalere Enteisnung statt, so herrschen in einem Wasser von 2 - 3 mg Fe_2O_3 je Liter Diatomeen (*Surirella*, *Pinnularia*) nebst *Leptothrix ochracea* vor (Diatomeen-Typus).

Die hier gegebenen Werte verschieben sich bedeutend, wenn das Wasser durch organische Stoffe eine gesteigerte Oxydierbarkeit aufweist. Je höher die Oxydierbarkeit geht, desto weniger wirkt das Eisen giftig. Das ist der Fall z.B. in den Flachmooren, wenn in ihnen bei einer sehr grossen Oxydierbarkeit bedeutende Eisenmengen in stabiler Lösung erhalten bleiben; die Huminstoffe wirken hier dem Eisen gegenüber als Puffer. In den Hochmooren schwankt der Eisengehalt. Infolge der bedeutenden Azidität wird aber auch ein geringer Eisengehalt nicht mehr inaktiviert. So ist in Hoch- und Zwischenmooren die Wirkung des Eisens nicht genau zu verfolgen, tritt aber hinter dem Einfluss des pH zurück. Hieraus wird es erklärlich, dass der Einfluss des pH als Verbreitungsfaktor für niedere pflanzliche und tierische Organismen gerade in den Zonen der *Sphagnum*-Moore von Hochmoor- und Übergangsmoor-Charakter so klar durch SKADOWSKY herausgestellt werden konnte!

Die Präzisierung der verschiedenen Gewässertypen durch bestimmte Algen ergab die Folgerung, dass die verschiedenen Algen ein verschiedenes Maximum der Eisenkonzentration besitzen. Die Verhältnisse liegen aber nicht immer klar ersichtlich. Denn es kommt hierbei die Menge des aktiv wirksamen Eisens in Frage. So heben organische Stoffe die Wirkung des Eisens auf. Ferner fällt der kohlensaure Kalk das Eisen zum Teil aus. Ausserdem sind weitere Faktoren, wie Wärme und Belichtung in Rechnung zu stellen. Werden alle die Faktoren berücksichtigt, dann lassen sich einzelne Algen und Algen-Assoziationen als Leitformen für den Eisengehalt des Wassers angeben.

Die Empfindlichkeit der Algen gegen die grössere oder geringere Eisenkonzentration führt Verf. auf den Chemismus der Zelle zurück. Am empfidlichsten gegen Eisen sind die Arten, welche Stärke bilden und ein mehr alkalisches Plasma besitzen (*Cladophora*, *Oedogonium capillare*). Am widerstandsfähigsten sind dagegen Arten, die nicht Stärke, sondern Oel speichern (*Tribonema*, *Vaucheria*, Diatomeen).

Infolge der starken Veränderlichkeit des Eisengehaltes eines Mediums geschieht es oft, dass die auf bestimmte Konzentration abgestimmten Algen in eine andere Konzentration geraten. Es liess sich dann feststellen, dass sobald die Eisenkonzentration das Maximum übersteigt, die Algen anfangen das Eisen in der Zellmembran abzulagern. Das ist also bei *Oedogonium capillare* und *Cladophora* dann der Fall, wenn das Gewässer von *Cladophora*-Typus in ein Gewässer vom *Microspora*-Typus übergeht. Umgekehrt beginnt *Microspora* Eisen einzulagern, wenn das Gewässer in den *Draparnaldia*-Typus übergeht. Bei einem Übergang des Gewässers zum Diatomeen-Typus speichert wieder *Draparraldia* das Eisen. In dieser Erscheinung hätten wir dann ein weiteres biologisches Erkennungszeichen für den Eisengehalt des Gewässers in der Hand. Die Eisen-Einlagerungen sind anfangs nur als Berlinerblau nachzuweisen (vergl. auch die hübsche Arbeit von HÖFLER über die Eisenspeicherung in der Zellwand der Desmidiaceen), an der Grenze des Verschwindens der Algen treten sie durch ihre braune Färbung unmittelbar hervor. Die Zellwände werden dadurch zumeist stark verdickt. Verf. kommt also dazu, besondere "Eisenorganismen" abzulehnen. Wird durch einen Organismus Eisen abgelagert, dann zeigt dieser Umstand eben nur an, dass der Organismus der Ausfällung des Eisens nicht mehr entgegenwirken konnte. Wenn diese Erklärung auch für solche Formen einleuchtet, bei denen nicht normalerweise Eisen eingelagert wird, so scheint mir doch, dass in anderen Fällen (*Trachelomonas*) eine selektive Speicherung des Eisens stattfindet. Hier müssen noch weitere Untersuchungen einsetzen, um die Passivität der Eisenein lagerung sicher zu stellen.

Nach den Versuchen des Verf. ist der Einfluss der Azidität des Mediums nicht ohne Berücksichtigung des Eisengehaltes zu verstehen und zu bewerten. Es bestehen hier enge Korrelationen, die bei alleiniger Berücksichtigung des pH zu falschen Werten und zu einer übertriebenen Bedeutung dieses Faktors führen. So er-

wies sich *Cladophora* als viel widerstandsfähigor gegenüber dem Säuregrad, als ULE-HA annimmt, sofern nur eine Vergiftung durch das Eisen ausgeschaltet wird. *Cladophora* muss alkalisches Wasser besiedeln, um dem Eisen-Überfluss zu entgehen. Entgegengesetzt verlangen die mehr säureliebenden Algen (*Tribonema*, Desmidiaceen) eisenreiches Wasser.

Verf. bezeichnet die aus Beobachtungen am Standort und an Experimenten gewonnenen Ergebnisse seiner Arbeit nur als vorläufige Zusammenstellung seiner Befunde. Die zahlreichen gebrachten Tatsachen geben aber bereits eine deutliche Anschauung von der überragenden Rolle, die das Eisen bei der Verbreitung der Algen spielt.

Fr. STEINECKE.

KRIEGER, W., Zur Biologie des Flussplanktons. Untersuchungen über das Potamoplankton des Havelgebietes. (KOLKWITZ, Pflanzenforschung, Heft 10, Fischer, Jena 1927. - 64 Seiten, 5 Tafeln. Preis: Mk. 6-)

Das Potamoplankton setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, die vorwiegend durch die Gewässer der Zuflüsse bedingt sind. Die Seen der Havel haben eutrophen Charakter, dem entsprechend führt auch das Havel-Plankton vorwiegend eutrophe Arten. Im eiteren Verlauf werden durch Kanäle, Abwässer, sowie durch Nebenflüsse andere Organismen dem jeweiligen Plankton beigemischt, sodass das Bild infolge der fehlenden Einheitlichkeit oft nur schwer zu entziffern ist. Eine wesentliche Rolle für die Entwicklung der Organismen spielt die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses mit der durch sie bedingten Vermehrung des Detritus-Gehaltes und der durch die verschiedenen Abwässer wechselnde Chemismus.

Verf. untersuchte das pflanzliche Plankton der Havel auf einer Strecke von 325 km. Er konnte insgesamt 38 Diatomeen, 21 Cyanophyceen, 17 Flagellaten und 58 Grünalgen feststellen. Bei den meisten Arten wird ihre Häufigkeit im Frühjahr und im Sommer erwähnt, für einige charakteristische Arten ihre Verteilung innerhalb des Jahres im Havelplankton bei Potsdam.

Im systematischen Teil werden die Diatomeen als wesentlichste Komponenten genauer behandelt. Der Unterscheidung der häufig miteinander verbundenen Arten der Gattungen *Melosira*, *Stephanodiscus* und *Cyclotella* wird der breiteste Raum gewidmet. Von einigen Arten werden die Auxosporen beschrieben und abgebildet. Die grösste Häufigkeit besitzen die Diatomeen im Frühjahr oder im Herbst.

Die Cyanophyceen sind dagegen Warmwasserformen. Einige Arten überwiegen im Oberlauf der Havel mit ihren Zuflüssen aus zahlreichen Seen.

Unter den Chrysomonaden finden sich Kaltwasserformen (*Synura uvella*, *Uroglenopsis americana*, *Dinobryon cylindericum* neben Warmwasserformen (*Dinobryon sertularia*, *Halobryon Lauterborni*). - Dinoflagellaten und Volvocalen treten im Potamoplankton zurück. Unter den zahlreichen Chlorophyceen gehören die Diatomeen zu den Warmwasserformen.

Überblick über die Zusammensetzung des Havelplanktons. - Von 1 - 60 km ist die Zusammensetzung äusserst schwankend; bald dominieren die Diatomeen, bald die Blaualgen. Der Grund hierfür liegt in den zahlreichen Zuflüssen des Oberlaufes aus Seen, die alle ihr eigenes Lokalplankton besitzen. Das Bild ändert sich von 60 - 150 km. Ein Teil der Seen-Planktonten wird noch eine Strecke weit mitgeführt, ein anderer verschwindet bald. Infolge der hier herrschenden stärkeren Strömung ist das Plankton reich an Detritus, zwischen dem die Organismen eine untergeordnete Rolle spielen. In den dritten Abschnitt des Flusses (150 - 225 km) fallen die grossen Havelseen bei Berlin. Hier kommt es zu einer Massenentwicklung des Planktons, veranlasst durch geringere Strömung und durch die Abwässer der Grosstadt. Der vierte Abschnitt bis zur Mündung (250 - 325 km) bringt wieder eine Verminderung

des Planktons, das sich indessen durch viele Abwässer und Altwässer auf einer gewissen Höhe hält.

Nebenher wird an zwei schönen Farbentafeln die Kernteilung von *Melosira varians* geschildert, die von dem für Diatomeen bekannten Typ nicht abweicht. Von der Protococcalen *Actinastrum Hantzschii* wird eine kurze dicke Varietät als *var. obtusum* besonders benannt.

Fr. STEINECKE.

FURRER, E., Pollenanalytische Studien in der Schweiz. (Beiblatt z. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich nr. 14, 1927.)

Nachdem erst vor kurzem TROLL, MESSIKOMER, SPINNER und KELLER die pollenanalytische Untersuchung schweizerischer Moore eingeleitet haben, hat nunmehr FURRER, der verdienstvolle Förderer der Sukkzessionslehre, in dieser Hinsicht einen wesentlichen Schritt weiter getan. Er hat 4 Moore des Schweizer Juras, ein Moor des Mittellandes und zwei Moore der Voralpen pollenanalytisch bearbeitet.

Zusammen mit seinen Ergebnissen teilt der Verf. einige erläuternde Angaben über die Feldarbeit, das Präparieren, die Bestimmung und Abzählung des Pollens mit. So führt denn die Arbeit auch denjenigen, der noch nicht mit den Methoden der Pollenanalyse vertraut ist, in knappen Zügen in diesen Zweig geobotanischer Forschung ein, gibt aber auch dem bereits pollenanalytisch tätigen mancherlei beachtenswerte Winke.

Wenn es auch FURRER gelungen ist, in einigen rezenten Präparaten Arven- und Bergkiefern-Pollen zu unterscheiden, so dürfte doch diese Trennung, wie er selbst zugibt, infolge der grossen Variabilität des Bergkiefern-Pollens bei verschiedenen Standorten nicht immer für fossilen Pollen mit Sicherheit durchführbar sein. Es ist gut, dass die Arbeit FURRERs dem Pollenanalytiker die Notwendigkeit der Anfertigung rezenter Pollen-Vergleichspräparate deutlich vor Augen führt. Man soll nicht glauben, mit der im allgemeinen als Norm üblichen Abzählung von nur 150 Pollenkörnern unbedingt schon sicher zu gehen; die Ergebnisse für die stark vertretenen Arten sind bei dieser Anzahl von abgezählten Körnern als viel bindender anzusehen als die für die nur in geringer Menge vorkommenden. Trotzdem kann wohl im allgemeinen die Zahl 150 als hinreichend beibehalten werden. FURRER schliesst sich nicht dem gewöhnlichen Verfahren an, die Zahl für den Hasel-Pollen in Prozenten der Gesamt-Pollenmenge auszudrücken, denn er bewertet den Haselstrauch nicht als ein den Bäumen ungleichwertiges Unterholz, sondern betrachtet ihn als einen Besiedler freien Feldes. Man mag das für das Schweizer Gebiet vielleicht gelten lassen; im nördlichen Mitteleuropa, Ost- und Nordeuropa sollte man weiter den alten Weg beschreiten und keine Verwirrung in die Ergebnisse bringen. *Corylus* dürfte in diesen Gebieten auch in der Vorzeit wie jetzt Wald-Unterholz gewesen sein.

Aus den aufgezeichneten Diagrammen und Tabellen geht kein ausgesprochener Gegensatz zu dem gewohnten Bild des Waldwechsels hervor. Wir finden im Schweizer Jura zunächst das Vorherrschen der Kiefer; dann stellt sich der Eichen-Mischwald ein; er wird abgelöst von Tanne, Fichte und Buche, und zu oberst ist ein Rückgang der Buche zugunsten der Nadelhölzer, besonders der Tanne und Fichte, erkennbar. Das frühzeitige Auftreten der Kiefer sieht der Verfasser als die Folge der leichten Verbreitungsfähigkeit ihrer Samen und der Anspruchlosigkeit des Baumes an; das bald darauf einsetzende Erscheinen der Tanne im Juragebiet erklärt er durch besonders günstige Standorts-Bedingungen an feuchten Nordhängen. Im Mittelland findet er die Tanne erst später als im Jura und in den Voralpen. Es soll ihr an geeigneten Standorten gefehlt haben. Auf sonnigen Hängen sollen sich lichtbedürftige Laubhölzer lange im Konkurrenzkampf gegen andere Holzarten zu behaupten vermögen. Man wird zugeben müssen, dass die auf engem Raum sehr wechselvolle Geländegestaltung die natürliche Wald-Zusammensetzung der Gebirge vielfach ungleichmässiger gestalten muss, als dies in der Ebene ohne Einfluss des Menschen der Fall ist. -

Nachdem sich die Hasel als Lichtbaum in den hellen Kiefernwald eingebürgert und

die offenen Stellen als Gebüsch besetzt hat, auch nach und nach Erle, Linde, Eiche und Ulme sich eingefunden haben, ermöglicht schliesslich die sich verdickende Laubhumus-Decke den anspruchsvolleren Baumarten die Ansiedelung. Die Tanne wird zur Herrscherin und Unterdrückerin, aber auch die Fichte und die Buche gewinnen an Bedeutung. Für das in den jüngsten Schichten sich widerspiegelnde Zurücktreten der Buche gegenüber der Fichte macht FURRER, so wie STARK das bereits seinerzeit ausdrücklich getan hat, den Menschen als Förderer des Nadelholzes verantwortlich. Im Fichtenwald, der heute anscheinend der Fichtenstufe angehört, lässt sich eine ausgezeichnete Verjüngung der Buche feststellen.

Eindringlich wird in der Arbeit auf die grosse Unsicherheit verwiesen, die darin liegt, aus den Pollenprozenten Schlüsse über die Höhe der Waldgrenze oder über doe obere Grenze bestimmter Waldtypen zu ziehen; bei dem Wind ausgesetzten Talstationen dürfte die Pollenzufuhr aus einem Kreis von mehreren Kilometern nicht ausser Acht gelassen werden. Es ist durchaus am Platze, vor solchen groben Fehlern zu warnen. Aber der Einfluss des Windes ist nicht nur für die windausgesetzten Talstationen des Gebirges, von denen FURRER spricht, in Betracht zu ziehen, wenn er dort auch besonders stark in Frage kommt, sondern muss bei jeder Untersuchung berücksichtigt werden. Die Pollenanalytik will ja gerade das Waldbild eines etwas weiteren Bezirkes feststellen, nicht nur das in nächster Nähe des Moores, denn der Waldbaum-Pollen wird, namentlich in Gegenden mit verhätnismässig ruhigem Relief, in beträchtlichem Umkreis ziemlich regelmässig verteilt.

Auffällig ist in den von den untersuchten Jura-Mooren gewonnenen Diagrammen das nur ganz sporadische Vorkommen der Birke, das besonders in den untersten Schichten auufällt, in denen Birkenpollen sonst in grosser Mange vertreten zu sein pflegt. Die kalkige Bodenbeschaffenheit im Jura wird als birkenfeindlich angegeben. Sonderbar muss dem gegenüber die hohe Prozentzahl wirken, in der SPINNER die Birke bei seinen Moor-Untersuchungen im Neuenburger Jura angetroffen hat. Dass er auf ein Pollennest geraten ist, wie FURRER annimmt, ist gewiss möglich, doch wirkt die Annahme einer Zufälligkeit wenig überzeugend. Überhaupt wird dem lokalen Einfluss moorbewohender Bäume in der Arbeit im Gegensatz zu der bisherigen Gepflogenheit stärkere Beachtung geschenkt. Aber die zerstreut stehenden Birken der jeweiligen Moorfläche können wegen der starken Verteilung des Pollens beim Stäuben wohl kaum einen birkenreichen Wald des Nachbargebietes vortäuschen.

Die hervorgehobene Tatsache, dass bei Auswertung eines Diagramms der prozentuale Rückgang irgend eines Pollen-Anteils eine weitere Ausbreitung der durch den Pollen repräsentierten Baumart nicht ausschliesst, da sich gleichzeitig eine stärker repräsentierende Art kräftig ausbreiten kann, ist stets zu bedenken.

Die grossen Linien des Diagramms vom Katzensee erweisen sich als besonders gut übereinstimmend mit dem heutigen Ablauf der Pflanzen-Sukkzessionen.

Viel mehr, als es bis jetzt der Fall war, werden also in den vorliegenden pollenanalytischen Studien biologische Tatsachen zur Erklärung der Diagramme herangezogen, ja, es wird gezeigt, dass man auch ohne Annahme von Klimaschwankungen, die deswegen als solche nicht geleugnet werden, die Nacheiszeitliche Waldgeschichte verstehen kann. Die verschiedenen Einwanderungs- und Besiedlungsmöglichkeiten, die physikalisch-geographische Natur der Gegend und die sich dort vollziehenden Konkurrenzkämpfe werden neben wirtschaftlichen Massnahmen des Menschen als ausreichend zur Deutung der Pollenfunde angegeben.

Gedanken, die FURRER hier ausspricht, wurden bereits vom Schreiber dieses Referates in seiner auf Anregung von Herrn Privatdoz. Dr. ZIEGENSPECK verfassten kurzen Arbeit "Über die Ursachen der Aufeinanderfolge bei der nacheiszeitlichen Wiedereinwanderung der Waldbäume in Europa" (Mez, Archiv XVI, 1926) geäussert, allerdings nicht in so extremer Form. Diese Arbeit wurde von FURRER leider nicht zitiert. Wir wollten darauf hinweisen, dass man sich vor einseitiger Beurteilung der Diagramme hüten muss und biologische Tatsachen nicht vernachlässigen darf; wir sind jedoch der Meinung, dass sich gerade Klimaschwankungen bei Berücksichtigung von Wandervermögen, Lichtansprüchen und Geländebeschaffenheit umso sicherer

stützen lassen. Es sei beispielsweise daran erinnert, was wir über die Einwanderungsgeschichte der Hasel in Schweden gesagt haben. Wir betrachten die Klimaschwankungen durchaus als nachgewiesen - FURRER tut das, wie erwähnt, gleichfalls, ohne ihnen jedoch (im Gegensatz zu uns) eine für die postglaziale Waldgeschichte, jedenfalls für diejenige der Schweiz, in Frage kommende Bedeutung beizumessen.

Wir können nicht annehmen, dass GAMS in seiner Arbeit: "Die Ergebnisse der pollenanalytischen Forschung inbezug auf die Geschichte der Vegetation und des Klimas in Europa" uns mit zu denen rechnet, "die postglaziale Klima-Änderungen aus Bequemlichkeit oder Unwissenheit überhaupt läugnen". FURRER gibt übrigens auch zu, dass in den skandinavischen Ländern mit dem mehrmaligen Wechsel von Land und Meer und in Gebieten geringerer Regenmenge, als die Schweiz sie empfängt, die Klimaschwankungen mit einer gewissen Deutlichkeit zum Ausdruck gekommen sein mögen.

Ein Übergang der gesamten Pollenanalytik zu dem hier referierten radikalen Standpunkt des Schweizer Forschers scheint wenig wahrscheinlich, wohl aber dürfte in Zukunft mehr als bisher einseitige Beurteilung in den Hintergrund treten. Bei der Schweiz, die den Refugien ganz nahe gelegen hat, ist es vielleicht möglich, den extremen Standpunkt mehr zu bewahren.

HERBERT MEINKE.

TRAPPMANN, W., Schädlingsbekämpfung. Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz. S. Hirzel, Leipzig 1927. Geh. Mk. 20.

Mit Recht über der Verfasser am Schluss des Buches eine gewisse Kritik an dem Betrieb unserer Hochschulen hinsichtlich der Ausbildung von Phytopathologen. "Die Ausbildungsmöglichkeiten für praktische Biologen, die für den Pflanzenschutz geeignet wären, waren bisher in Deutschland sehr gering". --"Die Zeiten sollten endlich vorüber sein, wo man phytopathologische Arbeiten wegen ihres praktischen Endzweckes nicht oder wenig beachtete, wo aber oft die Wissenschaftlichkeit anderer Arbeiten nach der Schwierigkeit der angewandten Fixierungs- und Färbungsmethoden beurteilt wurde".

Die Vielseitigkeit und praktische Bedeutung der Schädlingbekämpfung rechtfertigt dieses harte Wort vollauf. Es hat leider bisher an einer handlichen, preiswerten und doch gediegenen Darstellung der Bekämpfungsmethoden gefehlt. Diese ist im vorliegenden Buch in dankenswerter Weise von dem Verfasser geliefert worden. Seine Tätigkeit an der biologischen Reichsanstalt macht ihn hierzu befähigt.

Man kann an manchen Stellen über die Ursachen der Erkrankungen, so über die "maladie bienfaisante"ler Orchideen, über die Ablehnung der Bakteriophagen etc. vom Verf. abweichende Meinungen haben. Doch gehören diese Kapitel nicht zu den Dingen, die über die Brauchbarkeit eines derartigen Werkes entscheiden. So wird man schlechthin die Lösung der gestellten Aufgabe, ein Buch für die praktische Schädlingsbekämpfung zu liefern, als völlig und kritisch gelöst betrachten können.

Das Buch ist für alle diejenigen da, welche so oft nach Pflanzenkrankheiten gefragt werden und zu ihrem grossen Bedauern keine Auskunft geben können. Dies sind sogut wie alle Botanik-Professoren, denen der Laie allermeist mehr Kenntnisse zutraut,als sie normalerweise haben können. Aber auch in jeder besseren Gärtnerei müsste es vorhanden sein, es gehört in die Hand des Apothekers auf dem Lande etc. Dringend notwendig ist es den Bibliotheken der botanischen und landwirtschaftlichen Institute. Jedem Gärtner und Obstzüchter ist das Buch ohne weiteres zu empfehlen, da es, bei völliger, eingehender Wissenschaftlichkeit, zugleich gediegene und gründliche praktische Beratung gewährt.

H. ZIEGENSPECK.

v. FRISCH, K., Aus dem Leben der Bienen. (Berlin 1927, Jul. Springer).

Wer den Bienenfilm des Verf. gesehen hat, wird dieses Büchlein mit besonderer Freude in die Hand nehmen. Es ist das 1. Bändchen der neuen Sammlung "Verständliche Wissenschaft". Der Titel dieser Sammlung ist bezeichnend für die Art der Stoffbehandlung. Ohne irgendwelche Kenntnisse vorauszusetzen führt Verf. dem Leser ein geschlossenes Bild des Bienenlebens vor unter Berücksichtigung seiner eigenen Untersuchungsergebnisse. Als ein Musterbeispiel für die Art des Verfassers, mit wenigen Worten klar und sachlich, doch spannend und zugleich mit leisem Humor zu schildern, sei auf den nur 1 1/2 Seiten langen Abschnitt "die Drohnenschlacht" hingewiesen.

Auch für den Botaniker, der die Originalarbeiten v. FRISCHs nicht kennt, ist vieles von Interesse. Wie sehr die Arbeiten des Verf. und seiner Schüler auf die Blütenbiologie anregend wirken müssen, war an dieser Stelle bereits anlässlich einer referierten Arbeit von KNOLL erwähnt.

Die Arbeiten, welche die einzelne Biene in ihrem Stocke zu leisten hat, sind entsprechend ihrem Alter fest geregelt. Vom 1. - 3. Tag nach dem Ausschlüpfen putzt die junge Biene leere Zellen, um sich dann vom 3. - 5. Tag als "Brutamme" der Fütterung der alten Maden mit Pollen und Honig zu widmen. Vom 6. - 10. Lebenstag befasst sie sich mit der Fütterung der jüngsten Maden mit einem Futtersaft, der sich in dieser Zeit in ihren Speicheldrüsen bildet. Mit dem 10. Tag beginnt der zweite Lebensabschnitt: die Biene nimmt den heimkehrenden Nektarsammlerinnen den Honig ab und füllt ihn in Waben, sie stampft die Pollenmasse in die Zellen hinein, baut Waben und sorgt für Reinhaltung des Stockes. Zwischendurch führt sie kurze Orientierungsflüge ausserhalb des Stockes aus. Vom 18. - 20. Lebenstag treibt die Biene "Wächterdienst" am Flugloch. Erst vom 20. Tage ihres Lebens ab beginnt die Sammeltätigkeit.

1000 - 1500 Einzelblüten des Klees muss eine Sammelbiene besuchen, um ihren Magen einmal zu füllen. Wenn trotzdem manches Bienenvolk an günstigen Tagen mehr als 1 kg Honig aufspeichern kann, so zeigt das die emsige Arbeit der Sammelbienen und die Menge Nektar, die von der Gesamtheit der Blüten eines Standortes ausgeschieden wird. Besondere Pollensammler betreiben das Geschäft des Pollen-Einsammelns. Sie verfahren dabei folgendermassen: Jede Pollensammlerin nimmt etwas Honig vom Stock her mit. Auf der beflogenen Blüte kratzt sie den losen Pollen mit Kiefern und Vorderbeinen zusammen und macht ihn mit etwas Honig klebrig. Dann bürstet sie sich den klebrigen Pollen mit den Bürstchen der Hinterbeine ab, kämmt ihn mit den Borstenklauen des Unterschenkels zusammen und drückt ihn an die Aussenseite des Oberschenkels, an der so allmählig das bekannte "Höschen" entsteht.

Besonders anziehend sind v. FRISCHs Versuche mit dressierten Bienen. Dressuren auf bestimmte Farben ergaben, dass die Biene die einzelnen Farben und zwar auch ihre Abtönungen wohl unterscheiden können, mit Ausnahme der roten Farbe. Dafür empfinden sie ultraviolettes Licht. Das sit natürlich von besonderem Interesse in Hinsicht auf die Farben der Blumen. Tatsächlich sind ja in unserer Flora rein rote Blüten selten. Die Arten mit roten Blumen aber besitzen vorwiegend lange Blütenröhren; sie werden nur von Tagfaltern aufgesucht, die als die einzigen blütenbesuchenden Insekten nicht rotblind sind. Dagegen gibt es purpurrote Blüten, die von Bienen bestäubt werden. Bei diesen Blumen sieht dann das Bienen-

auge nur die kleine Komponente des Anthocyans. Interessant wäre es, einmal zu untersuchen, ob es Blumen gibt, die vorzugsweise ultraviolettes Licht entsenden.

Bekannt ist die Blumenstetigkeit der Bienen, die beiden Teilen Vorteile bietet. Einmal wissen die Insekten, an den Bau einer Blüte gewöhnt, leichter den Nektar zu finden, andererseits wird dadurch für die Pflanze die Bestäubung in höherem Masse sicher gestellt. Bei dem Aufsuchen der Blumen spielt aus der Ferne das Auge, dann aus der Nähe der Geruchssinn die entscheidende Rolle. Durch sinnreiche Dressuren auf bestimmte Gerüche hin liess sich zeigen, dass das Geruchsvermögen der Bienen annähernd dem des Menschen gleichkommt. Besser als beim Menschen ist dagegen der Geschmackssinn entwickelt. Noch in grosser Verdünnung schmecken die Bienen den Zucker heraus, während andererseits Saccharin und ähnliche Süsstoffe für sie geschmacklos sind.

Hat die Biene eine reiche Nektarquelle entdeckt, so vollführt sie im Stock den sogenannten "Rundtanz". Dadurch werden andere Bienen veranlasst, den Stock zu verlassen und in weitem Umkreis (3 - 4 km) das Gelände nach diesem Nektar abzusuchen. Da die Blumen am Morgen ihren Nektar-Gehalt ergänzt haben, sind solche Rundtänze besonders des Morgens häufig. Während des Tanzes weist die Biene durch den ihr anhaftenden Blütenduft zugleich auf das Ziel hin, das die zum Suchen ausfliegenden Bienen einhalten müssen, um nach der reichen Tracht hinzufinden. Dieses Bekanntgeben einer reichen Tracht ist auch für die Pflanze ein Vorteil. Denn die Art, welche an einer Stelle reichlich blühend gefunden wird, wird auch an anderen Stellen blühen. Durch die zunächst nach allen Seiten suchend ausschwärmenden Bienen wird das Aufsuchen und damit die Bestäubung der meisten Blüten erreicht. Dass bei der Alarmierung der Kameraden im Stock der Duft der Blüten eine grosse Rolle spielt, zeigte sich darin, dass bei einer Dressur auf geruchlose Blüten (*Iris*) diese "Blumensprache" der Bienen versagte.

In ähnlicher Weise vollführen die Pollensammler nach einer reichen Pollentracht im Stock den "Schwänzeltanz". Auch dieser Tanz wirkt anreizend auf andere Bienen, die nach Kenntnisnahme von dem spezifischen Pollenduft wieder nach allen Seiten ausschwärmen, um nach dem betreffenden Pollen zu suchen. Dass diese ausschwärmenden Bienen sich eine bestimmte Pollenart gemerkt haben und allein nach ihr suchen, konnte v. FRISCH durch reizende Versuche zeigen, bei denen die Antheren verschiedener Blumen vertauscht wurden.

Beim Ausfliegen aus dem Stock merkt sich die Biene bestimmte Orientierungspunkte, um sicher heimfinden zu können. Dabei dient auch der Stand der Sonne als Orientierungsmittel. Hatte also beim Ausflug eine Biene die Sonne unter einem Winkel von 30° links im Rücken, so stellt sie sich beim Heimflug so, dass sie die Sonne unter dem gleichen Winkel recht vorn sieht. Dabei ist ihr aber nicht nur der Stand der Sonne im Gedächtnis geblieben, sondern auch die Entfernung des Stockes vom Futterplatz.

Das reizende Büchlein schliesst mit einem kurzen Überblick über die Staaten der Ameisen, Wespen und Hummeln und mit einer Ableitung des Bienenstaates aus den Verhältnissen, wie wir sie heute bei den solitären Bienen finden.

Fr. STEINECKE.

SCHULZ, P., Diatomeen aus norddeutschen Basalttuffen und Tuffgeschieben. (Zeitsch. Geschiebeforsch. III, 1927).

Eines der grössten Diatomeen-Lager der Welt stellt der "Moler" auf den däni-

schen Inseln Mors und Fuur dar. Es handelt sich dabei um einen hellgrauen bis weisslichen Diatomeen-Mergel, der mit Lagen von "Zementstein" und dunkeln basaltischen Tuffen und Aschen abwechselt. In den letzten Jahren sind nun Basalttuffgeschiebe von verschiedenen Stellen Norddeutschlands bekannt geworden, in denen einige der dänischen Moler-Diatomeen nachgewiesen werden konnten. Es fehlte aber bisher noch an einer systematischen Untersuchung dieser Tuffe.

Der durch seine Bearbeitung der fossilen Diatomeen der Danziger Gegend bekannte Verf. hat in vorliegender Arbeit diese Lücke ausgefüllt. Aus den östlichen Basalt-Tuffen liessen sich 55 Diatomeen-Formen nachweisen. Sieht man von 6 Arten ab, die als Süsswasser-Formen wohl nur eine zufällige Beimischung darstellen, so bleiben 49 Formen übrig (21 Gattungen mit 42 Arten), die man als echte Basalttuff-Assoziation betrachten kann. 26% der Diatomeen haben diese Tuffe mit den russischen Lagern von Simbirsk, dagegen 90% mit dem dänischen Moler gemeinsam. Somit ergibt sich eine fast restlose Übereinstimmung in der Diatomeen-Flora der östlichen norddeutschen Basalt-Tuffe mit jener des jütischen Molers. Das gilt ebenso für die in beiden Gesteinen häufigen Dictyochiden (Silicoflagellaten). -

Auch aus den westlichen Basalt-Tuffen konnten nur Vertreter der Moler-Diatomeen nachgewiesen werden. Doch bestand die Ausbeute nur aus 19 Arten. Das Fehlen der Dictyochiden, sowie aller zarteren Diatomeen und der Erhaltungszustand der gefundenen Kieselalgen spricht für etwas andersartige Ablagerungsverhältnisse an diesen Stellen.

Die Diatomeen-Flora dieser Basalt-Tuffe hat einen ausgesprochen marinen Charakter. Die grosse Mehrzahl der Formen ist ausgestorben. *Paralia sulcata*, *Pyxilla baltica*, *Rhizosolenia hebetata*, *Stephanopyxis Turris*, *Coscinodiscus radiatus*, *Coscinodiscus oculus-Iridis*, *Coscinodiscus lineatus* dürften neben jenen vorher erwähnten 6 Süsswasser-Formen die einzigen noch lebenden Vertreter dieser Flora sein.

Das Vorherrschen centrischer Arten deutet darauf hin, dass die Assoziation im Plankton des damaligen Meeres gelebt hat.

Die Frage nach der Herkunft der vulkanischen Aschen und Basalte ist noch nicht mit Sicherheit entschieden. Wir sehen nur, dass diese vulkanischen Eruptionen sich im Unter-Eozän abgespielt haben.

Fr. STEINECKE.

CHRISTIANSEN, W., Die Aussendeichvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. ("Föhrer Heimatbücher" nr. 16, Wyk 1927.)

CHRISTIANSEN, dem wir bereits eine Reihe von Vegetations-Aufnahmen aus dem Gebiet von Schleswig-Holstein verdanken, hat neuerdings auf der Insel Föhr genauere Untersuchungen über die bisher noch keiner eingehenderen einwandfreien Würdigung unterzogene Aussendeich-Flora angestellt.

In einer kurzen, durch zahlreiche Tabellen belegten und anschaulich gemachten Arbeit gibt der Verf. das Ergebnis seiner Beobachtungen bekannt, dabei auch nebenbei biologische Fragen streifend. Man hätte gern etwas eingehenderes über die Schnelligkeit und den Verlauf der Besiedelung des Neulandes erfahren, auch wären vergleichende Hinweise auf die Verhältnisse anderer Küstengebiete am Platze. Begrüssenswert ist in dieser Hinsicht der Vergleich zwischen Aussendeichs- und Dü-

nenvegetation auf Föhr.

Unter Aussendeichs-Vegetation versteht CHRISTIANSEN die Pflanzenwelt in dem ausserhalb des Aussendeichs an der Nordsee gelegenen Marschland, das mehr oder minder der Überflutung durch Salzwasser ausgesetzt ist. Als innere Grenze gilt die Kammhöhe des Deiches und als Aussengrenze die Grenze der Phanerogamenvegetation des Marschlandes gegen die im Wesentlichen aus Algen zusammengesetzte Pflanzenwelt des Watts. Die von *Zostera* -Spezies gebildeten Seegras-Wiesen gehören zum Watt und werden daher nicht mitgerechnet. Die höhere Pflanzenwelt ist an der Aufhöhung des Bodens durch Schlick-Ablagerung weit mehr beteiligt als die niederen Pflanzen und hat daher die Hauptbedeutung bei der Landgewinnung.

Das Aussendeich-Land erfährt eine zeitweise Überflutung mit Salzwasser und Durchtränkung des Bodens mit Kochsalz. Da die Oberfläche landwärts ansteigt, wird die Überflutung mit zunehmender Höhe schwächer, und auch die Salzdurchtränkung lässt nach. In den höheren Zonen waschen die Niederschläge den nur noch gelegentlich mit Seewasser überschwemmten Boden immer wieder aus.

Wir finden daher eine rein standörtlich beschränkte besondere Gliederung der Aussendeich-Vegetation: zu äusserst ausgesprochene Halophyten, die nach innen allmählig von Arten der Marschweiden und Ackerpflanzen abgelöst werden.

Die äusserste Zone der höheren Pflanzenwelt beginnt mit einer fast ausschliesslich von *Salicornia herbacea* gebildeten Assoziation, dem Salicornietum herbaceae. Beimengungen sind kaum vorhanden, höchstens treten dort, wo ein Süsswasserbach mündet, beispielsweise *Scirpus maritimus* und *Phragmites communis* auf. Wenn auch die Pflanzengemeinschaft also fast nur von einer Spezies gebildet wird, so kann man sie deswegen doch als Assoziation bezeichnen. Nach CHRISTIANSEN soll es sich um ein Klimax-Stadium handeln; er behauptet, es würden sich keine neue Arten zugesellen, selbst wenn der Standort durch Jahre hindurch unverändert bliebe. Wir nehmen an, dass der Verf. diese Behauptung aufgrund langjähriger Erfahrung rechtfertigen kann. Im Salicornietum findet zwar leicht eine beträchtliche Anschlickung statt, aber *Salicornia* ist eine einjährige Pflanze, die den Boden lange nicht so stark festigt die die Dauergräser der folgenden Zonen. Daher unterliegt das Salicornietum vielfach Angriffen der See und wird oftmals fortgespült. In solchem Fall beginnt die höhere Vegetation sofort mit der anschliessenden Zone.

Es kann vorkommen, dass sich dem Salicornietum bei sehr ausgedehntem schnell wachsendem Vorlande als folgende Assoziation ein Festucetum maritimae vom Lande aus durch Ausläuferbildung vordringend einschiebt. Mitunter wird auch an einer Abbruchskante, an der das normalerweise auf das Salicornetum folgende Festucetum maritimae den unmittelbaren Angriffen der Flut ausgesetzt ist, der Bestand dieser Pflanzengemeinschaft gelockert, und *Salicornia* siedelt sich dann dazwischen an. Liegen solche Misch-Assoziationen vor, so gewinnen an der betreffenden Stelle die egressiven Pflanzenvereine die Oberhand und bilden schliesslich das Klimaxstadium, weil sich die Lebensbedingungen zu ihren Gunsten verschoben haben.

Für gewöhnlich schliesst sich an die *Salicornia*-Gemeinschaft ein Bestand, in dem *Festuca maritima* vorherrschend ist. Dieses Festucetum maritimae bedeckt die Oberfläche mit einem dichten Filz und hält mit seinem Gewirr oberirdischer Ausläufer den Boden fest, ihn auf diese Weise vor Abbruch schützend. Rasenstücke der Assoziation eignen sich demnach besonders zur Bedeckung von flutbedrohten Stellen. Sollte sich nicht eventuell an solchen gefährdeten Orten ebenfalls manchmal ein Übergang zum Salicornetum feststellen lassen, wie er an Abbruchskanten beobachtet worden ist? Dem Festucetum maritimae sind bereits mehr Arten beige-

sellt als dem Salicornietum, im Höchstfall sind aber auch nur 10 beobachtet worden.

An den Steilufern der Priele, tiefer Rinnen, die bei Ebbe und Flut das Wasser aus- bzw. einströmen lassen, siedelt sich eine besonders reichhaltige abweichende Flora an. *Festuca maritima*, die in geschlossenen Rasen ausserordentlich selten blüht, gelangt an den Prielufern häufig zur Blüte.

Auf das Festucetum maritimae folgt landwärts das Juncetum bottnicae, das CHRISTIANSEN in sämtlichen seiner Aufnahmen beobachtet hat. Der Leitart *Juncus bottnicus* sind eine ganze Reihe anderer Spezies beigesellt, von denen Verf. in 61 Aufnahmen 31 angetroffen hat. Das ist ein deutliches Zeichen dafür, wieviel der Standort gegenüber der Aussenzone an extremem Charakter, der nur wenigen ihm angepassten Arten die Besiedelung ermöglicht, verloren hat.

Bisweilen wird die Assoziationsfolge landwärts fortgesetzt durch das Festucetum rubrae litoralis, das dann und wann auch, vielleicht im Gefolge einer von Menschen vorgenommenen Aufhöhung des Landes, innerhalb des Juncetum bottnicae vorkommt. Es handelt sich normalerweise um eine Pflanzengesellschaft höheren Geländes, wie daraus hervorgehen dürfte, dass sie die sommerlichen Überflutungen schlecht verträgt. Rasenstücke aus dem Verein der *Festuca rubra litoralis* eignen sich daher schlecht zur Bedeckung tieferer Stellen bei Vorlandsarbeiten. Das Festucetum maritimae, das Juncetum bottnicae und das Festucetum rubrae litoralis stehen in enger Beziehung zueinander und werden als assoziationsverband zu dem Festucion maritimae, der "Salzwiese" zusammengefasst. Die Salzwiese liefert eine günstige Schafweide.

Als gelegentlich erscheinende Einsprenglings-Assoziationen müssen erwähnt werden: das Agrostetum albae stoloniferae, das Triticetum acutae und das Staticetum limoniae. Das Agrostetum albae stoloniferae steht meist im Konkorrenzkampf mit dem Festucetum rubrae litoralis, sehr oft schon auf erhöhtem Niveau. Eine nahe verwandte Assoziation ist auch im Grasland der Halligen anzutreffen. Das Triticetum acutae (möglicherweise ist die von CHRISTIANSEN als *Triticum acutum* bezeichnete Spezies, wie er selbst angibt, der Bastard von *Triticum repens* und *Triticum junceum*), in dem sich gewöhnlich eine grosse Zahl zufälliger Arten neben der Leitart vorfindet, ist eine kaum mehr salzbedürftige Pflanzengemeinschaft, in der obligatorische Salzpflanzen sogut wie gar nicht vorkommen. Wir finden die Assoziation in oder über dem Festucetum rubrae litoralis, mitunter bis auf den Deich herauf, kaum noch innerhalb des Deiches. Das Staticetum limoniae ist dagegen eine Gesellschaft der Salzwiesen und tritt, wenn auch selten, auf ausgedehntem Areal innerhalb des Festucetum maritimae auf.

Bei gewöhnlicher Anordnung der Zonen erstreckt sich das Festucetum rubrae litoralis mit gelegentlich stark vorherrschenden Formen des nicht salzigen Marschlandes bis an die Deichböschung.

Obwohl der zum Bau des Deiches verwertete Boden in der Regel dem Vorlande entstammt, und obwohl der Deich mit Soden, die der Salzwiesen-Zone entnommen worden sind, belegt zu werden pflegt, gedeihen auf seiner Oberfläche fast garkeine halophile Arten, nur auf den tieferen Lagen des Abhanges kommen noch einige wenige halophile Vertreter fort. Sonnenbestrahlung und Niederschläge können den Boden des Deiches stark verarmen lassen und ihm dünenartigen Charakter verleihen. Ausgesprochen typische Deichbewohner konnte Verf. auf Föhr nicht feststellen.

Da die Deichkrone als Fussweg oder auch als Fahrdamm benützt wird, ist ihre Flora ruderal gestimmt. Die Besiedler scheinen kochsalzvage Pflanzen zu sein;

unter ihnen ist nur *Galium verum* dem Binnenlande fremd. *Coronopus Ruelii* bezeichnet CHRISTIANSEN als Charakterart der Deichkrone.

Ein Vergleich der Aussendeich-Vegetation mit derjenigen der Düne von Föhr, die ebenfalls vom Verf. untersucht wird, zeigt eine beträchtliche Übereinstimmung der 3 unteren Zonen des Aussendeich-Landes (Salicornetum herbaceae, Festucetum maritimae und Juncetum bottnicae) mit den beiden unteren Zonen der Düne (Festucetum maritimae und Honckenietum). Man kann sogar sagen, dass das Festucetum maritimae auf Sandstrand und auf dem Schlick des Deich-Aussenlandes ein und dieselbe Assoziation ist. Die Bodenbeschaffenheit scheint demnach für das Vorkommen dieser Gemeinschaft nicht wesentlich ins Gewicht zu fallen. Ausschlaggebend für die Ansiedelung ist wohl die regelmässige Überflutung mit Salzwasser. Die übereinstimmenden Arten sind Halophyten. Es gibt aber eine ganze Reihe von Arten humiden Graslandes, die den Dünen fehlen, und nicht wenige xerophile Sandpflanzen, die sich im Aussendeich-Gebiet nicht vorfinden.

So trägt den CHRISTIANSENs Arbeit fast ganz berichtenden Charakter. Einwandfreies Tatsachenmaterial nehmen wir gern entgegen und ein ausführlicheres Referat der an schwer erreichbarer Stelle erschienenen Arbeit erschien erwünscht.

HERBERT MEINKE.

NIKLAS, H. und GRANDEL, F., Ueber die Beziehungen zwischen Pflanzen- und Bodennitraten. Naturwiss. und Landwirtschaft XII (1927), Freising, Datterer. – Preis Mk. 7,50.

Die Verfasser gehen von der richtigen, leider noch immer nicht genügend berücksichtigten Ansicht aus: "Die Analyse eines Bodens auf Stickstoff-Gehalt kann kein Urteil über die Fruchtbarkeit abgeben, weil sie den Stickstoff in assimilierbarer Form u n d den in noch nicht assimilierbarer Form angibt". Kein geringerer als BOUSSAINGAULT hat diesen Ausspruch getan. – Von den Methoden zur Lösung der Stckstoffbetimmungs-Frage wird aber ferner noch verlangt, dass sie sich nicht allzu schwierig gestalten.

Verfasser gehen zunächst den Weg, mit Diphenylamin-Schwefelsäure Farbreaktionen anzustellen und durch ein Notensystem quantitativ, oder sagen wir vielleicht vorsichtiger schätzungsweise auszuwerten. Die richtige Konzentration der Schwefelsäure schaltet die Verkohlung der organischen Stoffe in Pflanzensäften aus und gibt auch eine gute Möglichkeit, Bodenauszüge zu beurteilen. Leider stellen sich hier besonders die Ferri-Verbindungen in den Weg, welche ebenfalls Oxydationswirkung auf das Diphenylamin ausüben und Salpeter vortäuschen können. Dagegen hat sich besonders bei krautigen Pflanzen das Reagenz bewährt und bessere Ergebnisse gezeigt als Brucin-Schwefelsäure, von der besonders zu sagen ist, dass sie keine Abstufungen gibt. – Nitrite kommen nur gelegentlich in Pflanzen vor, wohl zumeist nur als Intermediärkörper der Salpeter-Verarbeitung.

Nach den Erfahrungen mit dem Eindringen von Eisensalzen in die Wurzelrinde bis zum CASPARYschen Streifen innerhalb der Membranen möchte der Referent etwas vor der Annahme des "Speicherns" von Nitraten in Wurzelhaaren warnen. Doch hat dieses etwas strittige Kapitel keine weitere Bedeutung für die sonst sehr verdienstliche Arbeit. Im Spross sind Nitrate besonders reichlich. Vornehmlich findet sich eine Anreicherung genen die Spitze der untersuchten Pflanzenteile hin.

Es ist dies aber kein untrügliches Zeichen einer Nitratspeicherung, sondern ein Anzeichen einer grösseren Einengung der Konzentration des Rohsaftes durch die Transpiration. Wir möchten hinsichtlich der Ergebnisse anderer Forscher nicht ablehnend sein, die eine Abnahme des Nitrates gegen die Spitze zu auffanden. Es ist dabei zu bedenken, dass neben der Anreicherung durch die Verdunstung auch die Verarbeitung der Nitrate durch die Stoffe der Photosynthese eine Rolle spielen. Die Verfasser haben z.B. eine Erhöhung des Nitratgehaltes bei anhaltender geringer Photosynthese infolge von langem Regenwetter beobachtet. Das kann der Ref. aufgrund von lange veröffentlichten, allerdings von NIKLAS und GRANDEL leider nicht zitierten Versuchen (Milchsäfte und Schleime, Mez, Archiv VII, 1924) bestätigen. Dass aber die Nitrate auch im Dunkeln bei Zufuhr von reichlichem Zucker verarbeitet werden, ist schon durch SCHIMPER gezeigt worden. Die Abnahme in grünen Blatteilen dürfte wohl nicht auf eine direkte Wirkung des Lichtes zurückzuführen sein, sondern auf eine Wirkung der durch es geschaffenen Assimilate. Es ist daher richtig, wenn die Verf. die Mitte des Sprosses als das annähernde Mittel des Salpetergehaltes bezeichnen.

Die Gedankengänge, die Pflanze als Indikator von Nitraten im Boden zu verwenden, sind sehr wertvoll, aber bereits von STAHL (1900, Sinn der Mykorhizenbildung) verwendet und wurden auch vom Ref. (Mez, Archiv III, 1923) eingehend benützt. Doch ist es verständlich, dass diese Versuche in der Landwirtschaftlichen Botanik unbekannt blieben, schon weil die Titel der Arbeiten diesen Teil ihres Inhaltes nicht erwarten liessen. Das mag wohl auch der Grund der Vernachlässigung der Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses der Witterung gewesen sein. Für das Ergebnis selbst ist aber die unabhängige Bestätigung sehr wertvoll. Wir müssen nämlich bedenken, dass die meisten Kulturpflanzen auch bei geringer Transpiration durch die Guttation ein Mittel in der Hand haben, um die Zufuhr von Rohsaft aus dem Wurzelwerke zu ermöglichen. Es ist merkwürdig, dass man sich in der Pflanzenbaulehre mit diesen Dingen wenig beschäftigt.

Auf stickstoffarmen Böden (und, möchte Ref. hinzufügen, auf solchen, die keine rege Nitrifikation aufweisen) findet man keine Nitrate in den Pflanzen. Die Trockenheit wirkt wohl im Sinne des Verf. teilweise die Nährstoff-Aufnahme hindernd; dafür mag aber die Nährlösung, soferne die Nitrifizierer arbeiten, gerne etwas konzentrierter.

Besonders möchte Ref. einen Satz hervorheben, welcher der Bodenkunde einen neuen Weg zeigen könnte: "Man sieht immerhin aus den wenigen Versuchen, wie der schon nach aussen hin in Erscheinung tretende Stickstoff-Reichtum und das Fehlen von Stickstoff im Boden sich durch einfache Nitrat-Reaktion (makroskopisch) in den verschiedensten Wiesenpflanzen ausdrückt. Die Beziehungen zwischen Pflanzen und Boden-Nitraten und die Notwendigkeit, eine sich darauf stützende Nitrat-Bestimmungsmethode auszubauen, sind derart, dass sie selbst den grössten Skeptiker der Mikrochemie und ihrer Anwendung in der Agrikulturchemie als unabwendbare Tatsache erscheinen lassen mpssen".

Leider vermisst der Ref. bei der Aufstellung des Satzes von der Individualität der Pflanzen hinsichtlich des Nitratsammelns die Untersuchungen STAHLs in seinem oben zitierten Werk "Sinn der Mykorrhiza-Bildung"; auch das "Salz- Basen-Äquivalent" (FUCHS und ZIEGENSPECK in Mez, Archiv III, 1923) ist hier, trotz dem dagegen eingelegten Widerspruch RIPPELs, nicht zu vernachlässigen. Hierüber die Ansichten der Verf. zu erfahren, würde mich sehr interessieren!

Die Auffassung der Botaniker über die Salpeter-Aufnahme bei reichlicher Düng-

ung sind nicht so einseitig. Da, wo sie den Pflanzen geboten werden, also nach reicher Düngung, nehmen sie diesen auf, soferne es nicht Pflanzen sind, die infolge von hochgradiger Mykotrophie derart umgewandelte Wurzeln besitzen, dass sie kaum, d.h. nur an den Spitzen, zur Wasseraufnahme geeignet erscheinen. Im Hinblick auf die Stickstoff-Sammlung möchte der Ref. besonders das Auftreten von *Vicia Faba* unter den reichlich Salpeter führenden Pflanzen (Weizen, Solanaceen, *Sambucus*, Cruciferen und Urticaceen) erwähnen. Es ist eine leider wenig bekannte Literatur-Angabe vorhanden, dass die Leguminosen erst dann ihre Knöllchen entleeren, wenn die Samen gebildet werden. Kastrierte Pflanzen schreiten nicht zur Verdauung ihrer Bakterien. Auch laufende Untersuchungen unseres Institutes liessen deutlich dieses Eintreten der Bakterienverdauung im Zusammenhang mit der Fruchtbildung erkennen. Die Leguminosen sind vor der Blüte nur Sammler der Stickstoffführenden Produkte in den Wurzeln. Die vegetativen Teile leben ganz wie die normalen Pflanzen. Sie können somit sehr wohl reine Salpeter-Pflanzen sein. Es gelingt ja bekanntlich durch reiche Düngung, diesen Zustand zum fast allein herrschenden zu machen. Daher wäre es unrichtig, es abzulehnen, dass die Leguminosen als "Indikator-Pflanzen" Verwendung finden.

Doch scheinen die einzelnen Arten von Leguminosen gewisse Unterschiede zu gewähren. Während z.B. die Bohne ein guter Salpeter-Anzeiger ist, scheinen *Trifolium* und *Medicago*-Arten nur auf sehr viel Salpeter enthaltenden Böden diesen nachweisen zu lassen. Allerdings darf dabei nicht die sehr grosse Assimilationsenergie dieser Pflanzen ausser Betracht gelassen werden. Der Salpeter kommt eben, wie besonders die Lichtversuche zeigen, nur dann in Erscheinung, wenn er in grösserem Masstabe vorhanden ist als die mit ihm zu Eiweiss synthetisierbaren Kohlenhydrate.

In diesem Zusammenhang sind die Hinweise der Verf. sehr wertvoll: "Der geeignete Zeitpunkt, die Nitratreaktion vorzunehmen, ist vor und nach der Samenbildung". Auch weitere Untersuchungen bestätigen die Annahme, "dass mit der Zunahme des Reifegrades der Früchte das Nitrat-Kapital der Pflanze ganz auffallend vergrössert wird".

Der Einfluss der Tageszeit auf den Nitratgehalt ist ebenfalls bekannt. Es ist völlig richtig, dass er am frühen Morgen, am besten vor Sonnenaufgang, am grössten ist. Der Referent hat auf diesen Umstand öfters hingewiesen. Völlig richtig deuten die Verf. die Beziehungen zu den Assimilaten.

Besonders zu unterstreichen sind die Beobachtungen der langsamen Wirkung der Ammonsalz-Düngungen und ähnlicher von den Boden-Kolloiden stark adsorbierbarer Körper, die erst dann wirken können, wenn die Fruchtreife schon vorbei ist. Es beruht dies auf einer leider nur den Bodenbakteriologen bekannten Erscheinung der beiden Maxima der Umsätze bakterieller Natur, besonders der Nitrifikation, im Frühjahr und Herbst, während der trockene Sommer und der kalte Winter Minima darstellen (LÖHNIS). - Die Versuche zeigen eigentlich wieder einmal, dass die Ammonsalze und auch der Harnstoff **i m B o d e n** erst der Bakterientätigkeit anheimfällt, bis er in nicht absorbierte Nitrate umgewandelt der höheren Pflanze zukommt. Leider ist unsere Zeit, oder war sie wenigstens, nur zusehr geneigt, den vitalen Charakter der "Biocönose Boden" zu verkennen.

Wenn der Boden mit Ammonsalzen, Harnstoff und Kalkstickstoff gedüngt ist, so kommen doch Salpeter-Reaktionen in der Pflanze zur Erscheinung. Ref. möchte den verhältnismässig schlechten Ausfall nicht immer auf den nur in Erscheinung tretenden Ausschlag der verarbeiteten Komponente zurückführen, sondern daran fest-

halten, dass der Ammonteil der höheren Pflanzenwelt viel weniger zugänglich ist, da er durch die Bodenkolloide und die Bakterien und Pilze viel besser aufgenommen festgehalten wird.

"Die Verschiebung der Wirkung des Kalkstickstoffes auf die positive Seite der Nitratbilanz im Stadium der Nachreife zeigen so richtig wie unwirtschaftlich die Düngung damit auf schweren Böden eventuell sein kann". Im Laufe der Zeit ist diese nachwirkende Düngung nicht verloren, da nur der jeweils nitrificierte Teil ausgewaschen wird und der andere Teil direkt oder auf Umwegen nach und nach in diesen Zustand versetzt wird. Für die Praxis ist eben der Zeitpunkt der Düngung angepasst den jeweiligen Bodenverhältnissen von Wichtigkeit.

Dagegen ist natürlich zuzugeben: "Es fallen jedoch die grossen Mengen nach der Ernte nitrificierter" (gebildeter) "Nitrate höchstwahrscheinlich zum Teil der Auswaschung anheim, da für Nitrate keine wesentliche chemische Absorption im Boden möglich ist". Das wird natürlich im ganz besonderen Grade für sogenannte Waschböden gelten. Es wäre daher für solche Böden von Wichtigkeit durch Zugabe von Kohlenstoff lieferndem Material die Mikrolebewelt zu vergrössern, da diese ja dann aus dem Salpeter durch Aufnahme in den Körper die Nitrifikation wieder hinausschiebt und in der zweiten Periode der Nitrifikation der Salpeter erzeugt wird, der der Frucht zugute kommt.

Sonstige Gedanken sind gerade in dieser Hinsicht nicht wertlos: "Durch den Kalkgehalt des Kalkstickstoffes wird die Bodenreaktion in dem Wasserstoffionenbereich gehalten, der für die Nitrificationsbakterien am günstigsten erscheint und diese werden dadurch zu grösserer Nitrifikationsintensität angeregt. Diese günstige "Pufferwirkung" des Kalkgehaltes im Kalkstickstoff setzt aber infolge der langen Umsetzungsphasen reichlich spät ein, sodass der Nitratüberschuss erst nach der Ernte erreicht wird". Man wird eben hier durch Nachfrucht oder Unterpflügen von organischem Material einen Ausgleich bis zu einem gewissen Grade erzielen können, wobei allerdings des Guten nicht zu viel getan werden darf, um die Denitrificieror nicht zu begünstigen.

"Die Ammoniakdüngemittel stehen zur Nitrifikation von Anfang an zur Verfügung und da es sich um physiologisch saure Düngemittel handelt, so muss auf stärker sauren "und weniger gepufferten" Böden die Bakterientätigkeit sicherlich derjenigen bei Gegenwart von Kalkstickstoff nachstehen, wenngleich schwefelsaures und salzsaures Ammoniak selbst keine stärkere Versäuerung des Bodens bedingen". Der Ammongehalt ermöglicht bei günstigem Boden eine stätige aber mässige Nitrifikation ohne Anhäufung im Boden und Verspätung des Erscheinens.

Vielleicht mit auf diese Art des Festlegens der Nitrate gegen Auswaschen ist es mit zurückzuführen, "dass es Gründüngungsarten gibt, die in ihrer Wirkung auf die Stickstoffernährung der Pflanzen den Vergleich mit einer mineralischen Stickstoffdüngung nicht nur aushalten, sondern dass es solche gibt, die günstiger zu beurteilen sind, als eine Düngung mit 60 kg N in Form von schwefelsaurem Ammoniak, eine Tatsache, die sich auch jeweils in den Erträgen ausdrückt".

Bei seinen Versuchen mit der quantitativen Salpeterbestimmung mit Nitron kommt er zu einem etwas genauer zu betrachtenden Resultate. Die NEUBAUERsche Methode soll ungeeignet sein auf den Stickstoff ausgedehnt zu werden. Der Referent glaubt, dass das wohl zumeist an der Auswahl der Pflanzen liegt. Will man diese anwenden, so muss man eine sehr stickstoffhungerige Pflanze anwenden, welche zugleich nur sehr kleine Samen enthält; denn nur dann kann man den in die höhere Pflanze aufnehmbaren Stickstoff bestimmen. Zugleich muss, da das Verarbeiten

nach NEUBAUER eine weitgehende Veränderung der Bodenlebewelt bedeutet, eine raschwüchsige Art genommen werden. Allen diesen Anforderungen entspricht die Kresse. Die Jahreszeit spielt aber bei diesen Versuchen eine grosse Rolle. Der Boden arbeitet nicht zu allen Zeiten gleich stark und enthält nicht die Nitrificierer in gleich hohem Masse. Alle diese Punkte berücksichtigend müsste sich doch eine brauchbare Methode ausbauen lassen. Die Kjeldahl Analyse ist doch nicht so unendlich schwer und die Laboratorien so auf sie eingestellt, dass es auch technisch keine unüberwindliche Schwierigkeiten bieten würde. Vor der alleinigen Berücksichtigung der Nitrate hätte dieses Verfahren aber einen gewissen Vorteil als es uns den gesamten von der autotrophen Pflanze aufnehmbaren Stickstoff ergibt. Es findet sich dann sowohl der Nitratstickstoff wie der aus der Absorption abgegebene.

Der Verfasser versucht nun mit Hilfe von Standardreihen und Zentrifugalmethoden den Nitratgehalt des Bodens zu bestimmen.

Sehr beachtenswert sind die Versuche den von der Pflanze aufgenommenen Salpeter mit dem des Bodens zu vergleichen.

"Der Nitratnachweis mit Nitron an Pflanzen durch Schnitte mit dem Polarisationsapparat" (Mikroskop) "und mikrophotographischen Standardreihen, von welchen die vorausgehenden Zeilen berichten, bewährt sich praktisch gut; genaue quantitative Messungen der Kristallniederschläge sind jedoch unmöglich, es handelt sich vielmehr um eine empirische vergleichende Messung".

Über die Einzelheiten der Ausführung muss auf das Original verwiesen werden. Ob in den Böden wirklich das Nitron einen so grossen Vorteil vor den Bestimmungen nach DEVARDA etc. bringt, das wird die Zukunft lehren müssen. Auch ob das Auspressen wirklich alles auch vergleichbar erfasst, lässt sich erst auf Grund von weiteren Erfahrungen beurteilen.

Auf jeden Fall ist die Broschüre sehr anregend und als ein weiteres Beispiel für die Fruchtbarkeit der pflanzenphysiologischen Richtung in der Bodenkunde zu betrachten.

H. ZIEGENSPECK.

NIENBURG, W., Zur Oekologie der Flora des Wattenmeeres, I. Der Königshafen bei List auf Sylt. (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, XX, 1927.)

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Eigenart der Wattenflora in ihrer Abhängigkeit von den besonderen Lebensbedingungen des Standorts zu untersuchen. Der hier zunächst behandelte Innere Königshafen ist frei von Strömungen, sodass sich die Vegetation ungestört entwickeln kann. Süsswasserzuflüsse fehlen, dagegen sind für das Wasser starke und plötzliche Schwankungen im Salzgehalt bezeichnend. Auf die Hochwassergrenze folgern sich folgende Zonen: *Salicornia*-Zone (10 - 30 m), *Enteromorpha*-Zone (20 - 30 m), *Zostera nana*-Zone (80 - 90 m), *Zostera-Fucus*-Zone (120 - 130 m), *Fucus*-Zone (120 - 150 m) und *Zostera stenophylla*-Zone. Da, wo das Hochwasser in die Landvegetation eindringt, lässt sich eine besondere *Festuca-Microcoleus*-Zone unterscheiden. Neben *Festuca tha-*

Zostera und anderen Blütenpflanzen kommen als Landbildner hier besonders Cyanophyceen in Betracht. Sie treten in solchen Massen auf, dass sie den Boden als dichter Filz bedecken. An solchen Stellen findet die Schlickbildung statt. Dabei sind es physikalische Ursachen, die den Schlick zum Absinken (Stillwasser) und zur Ablagerung (*Festuca* und an einer Stelle *Vaucheria*) bringen. Erst sekundär siedeln sich dann Blaualgen (*Microcoleus, Lyngbya,* Oscillarien) an und befestigen endgültig den Schlick.

Zur Erklärung dieser endgültigen Befestigung möchte Ref. auf ähnliche Verhältnisse in stillen Buchten stark verschmutzter Süsswassertümpel hinweisen. Wird durch starken Regen der Schlammgrund aufgewühlt, so sinken die Teilchen bei Beginn der Beruhigung des Wassers vorwiegend nach den tiefsten Stellen hinab. Zwischen Wasserpflanzen sinken sie direkt nach unten. Befinden sich an diesen Stellen im Schlamm zwischen den Wasserpflanzen reichlich Oscillarien, so kann man nach wenigen Stunden beobachten, wie die zuerst noch vom Schlamm überdeckten Algen aus dem Schlamm hervorkriechen und sich wieder in dichtem Geflecht über dem Schlamm ausbreiten. Die durch ihren Schleim zusammenhaltenden Fäden verhindern, dass bei Wasserbewegung der Schlamm wieder aufgewirbelt wird. Eine Bindung des Schlammes findet statt.

In der *Enteromorpha*- Zone bewirken die hier wachsenden Enteromorphen im Frühjahr eine Wattblüte. Die "Blüte" tritt plötzlich auf und ist bedingt durch das Auswachsen massenhafter Keimpflanzen, die an Sandkörnchen überwintert haben. Das ist recht interessant. Tatsächlich ist ein ähnlicher Entwicklungsgang noch nicht beschrieben worden. Sicher ist er weiter verbreitet, wenn auch selten so auffallend.

An den Blöcken in der Brandungszone des Samlandes beginnt *Enteromorpha intestinalis* etwas später, etwa im Juni, um im Juli ihre volle Entwicklung zu erreichen. Im August verschwindet sie. Untersucht man aber den Aufwuchs an den Blöcken, so findet man zwischen den noch voll entwickelten Algen (*Cladophora, Ectocarpus litoralis, Microchaete*) überall mikroskopisch kleine *Enteromorpha*-Keimlinge. Dass auch hier diese Keimpflanzen vom August ab bis zum nächsten Frühsommer ausdauern, ist sehr wahrscheinlich.

Etwas Ähnliches sah Ref. auch bei *Ulothrix zonata*. Die Alge bildete an einem Mühlenwehr vom Juni bis Ende Juli lange Fäden. Sie verschwand im August, doch fanden sich zwischen den weiterwachsenden *Cladophora fracta*-Rasen reichlich junge Keimpflanzen. Die Fäden blieben klein und konnten noch im Oktober nachgewiesen werden. Ob alle diese jungen Fäden den Winter überdauern, müsste allerdings erneut untersucht werden.

Den breitesten Teil der Arbeit nehmen NIENBURGs Beobachtungen über den Schlamm-*Fucus* ein. Das Wachsen dieser Alge auf dem losen Schlammboden ist nur durch das gleichzeitige Vorkommen der *Mytilus*-Muschel möglich, die mit ihren Byssusfäden den Tang festhält. Mit Recht spricht NIENBURG von einer Symbiose. Sie ist deshalb von besonderem Interesse, weil sich hier deutlich ihr Zustandekommen verfolgen lässt. Losgelöste Tangstücke werden im Wasser hin- und hertreiben, bis sie zugrundegehen. Ebenso kann eine Muschellarve, die kein normales Anheftungssubstrat findet, nie im Kampf mit dem Schlick siegen. Nur die Muscheln, die an einem *Fucus*-Stück festwachsen, bleiben am Leben und ziehen bald durch ihr Gewicht den *Fucus* bis an die Schlickoberfläche. Durch diese Befestigung ist dann auch der Alge die Möglichkeit gegeben, einigermassen normal weiterzuwachsen. Dass diese häufiger, aber zuerst sicher durch die Umstände herbeige-

führte Lebensgemeinschaft sich zu einer Art Symbiose ausgebildet hat, kann man wohl aus der Beobachtung entnehmen, dass die Muschel sich im Aquarium sogleich an *Fucus*-Stücken, nicht aber an *Zostera*-Blätter anzuheften pflegt. Hier müssen noch weitere Versuche einsetzen, die sich wohl auch auf *Dreissensia* ausdehnen liessen. Nicht selten sieht man im Frischen Haff diese Muschel am Grunde grosser *Cladophora*-Büschel.

Der *Fucus*, wahrscheinlich eine Schlammform von *F. vesiculosus*, zeichnete sich durch weitere Eigentümlichkeiten aus. Das Laub ist zart, hellgefärbt, oft gedreht. Sexualorgane fehlen, desgleichen fehlen fast gänzlich Luftblasen. Dafür besitzt dieser Schlamm-*Fucus* in seinen unteren Teilen sehr viele Adventivsprosse und zwischen diesen eigenartige kleine Wucherungen. Die meisten dieser Eigenheiten geben sich deutlich als Hemmungsbildungen infolge abgeänderter Lebensweise zu erkennen, wenn auch im einzelnen Falle die Erklärung schwer fällt.

Nach Ansicht des Ref. dienen z.B. die Luftblasen in erster Linie dazu, die Pflanze bei völliger Bedeckung durch das Wasser in eine solche Lage zu bringen, dass die wachsenden Sprosse sich oben befinden. Bei stärkerer Wasserbewegung werden die einzelnen Sprosse in dichtem Bestand so stark verflochten, dass sie sich beim Ruhigerwerden des Wassers nicht wieder allein in die natürliche Lage bringen können, in der die allein wachsenden und assimilierenden Spitzen sich nach der Oberfläche zu befinden. Dient der Schleim zur Entwicklung, so bewirken die Luftblasen ein Aufrichten. Wenn man die an unserer Küste in der Ostsee treibenden abgerissenen *Fucus*-Thalli untersucht (sie sind übrigens ebenfalls häufig frei von Geschlechtsorganen!), so findet man an den frisch nachgewachsenen Sprossen nie Luftblasen, nur alte Luftblasen an unteren Thallusteilen, die anscheinend von der noch festsitzenden Pflanze ausgebildet sind. Die abgerissene Pflanze wächst zwar weiter, bildet aber anscheinend keine Luftblasen mehr aus. Eine solche Pflanze ist dem langsamen Absterben verfallen, da sie sich nicht mehr festzusetzen vermag.

Dass auch der durch *Mytilus* verankerte ursprünglich auch abgerissene und treibende Schlamm-*Fucus* keine Blasen weiter ausbildet, möchte Ref. folgendermassen erklären: die Alge wächst nun in nur wenig bewegtem Wasser und nicht mehr in dichten Massen, die Entwirrungsmöglichkeit wird auch ohne Blasen nicht schwer sein. Durch Ausbildung von Blasen würde andererseits die Pflanze zu leicht werden und die Muschel aus dem Schlick lösen. Die Verankerung musste dadurch gefährdet werden.

Auch die Adventivsprosse deuten auf die ungünstigen Lebensbedingungen des Schlamm-*Fucus* hin. Verfasser verfolgte eingehend ihre Entwicklung. Füllzellen nehmen meristematischen Charakter an. Ein neuer Vegetationspunkt bildet sich. Die neue Scheitelzelle ist ebenso wie bei der Entwicklung der Keimlinge zuerst dreiseitig und wird erst später vierseitig.

Auch die Entwicklung der Wucherungen konnte Verfasser klarstellen. Sie bilden sich allein aus den Haargruben durch Wucherungen der Haare und werden vielleicht durch die Giftwirkung des Schwefelwasserstoffes veranlasst. Möglicherweise hat Verfasser recht, wenn er die Haargruben als Organe für den Gasaustausch anspricht. Das wäre ein völlig neuer Gedanke. Sicher wird diese vorsichtig geäusserte Vermutung von anderer Seite angegriffen werden. Eine Erklärung ist aber immer besser als ein Ignoramus. Denn sie regt neue Beobachtungen an, die vielleicht zur Klarstellung führen. So bietet die Arbeit neben den Tatsachen eine Fülle von interessanten Problemen dar.

FR. STEINECKE.

RADTKE, F., Anatomisch-physiologische Untersuchungen an Blütennektarien. (Planta I, 1926, p. 379 - 418.)

Das Mittel, durch welches die Pflanze die Insekten zum Besuche ihrer Blüten veranlasst, ist in erster Linie der Nektar. Er wird in der Regel aus besonderen Honigdrüsen oder Nektarien ausgeschieden.

Die Untersuchungen RADTKEs beziehen sich hauptsächlich auf florale Nektarien. Von extrafloralen wurden nur die der *Euphorbia splendens* untersucht.

Im ersten Teil seiner Untersuchungen handelt es sich um die Frage: "Wie erfolgt die Sekretion in den floralen Nektarien?"

Das Saftgewebe in den Nektarien erkannte Verfasser sofort an der Kleinzelligkeit, an dem grossen Protoplasmareichtum und an den dünnen Zellwänden, die aus reiner Zellulose bestehen. Die Kerne sind sehr gross, langgestreckt und weisen oft zwei deutliche Nukleolen auf. Das Saftgewebe ist reichlich mit kleinen Interzellularen versehen. Die Gefässbündel reichen bis dicht unter das Saftgewebe. Bei allen untersuchten Nektarien liess sich eine deutliche Cuticula nachweisen. Bei *Fuchsia gracilis, Prunus laurocerasus* und *Pr. cerasus, Ribes rubrum, Atropa Belladonna, Scopolia orientalis, Dictamnus alba* und *Viola tricolor* bemerkte der Autor bei Zusatz von Chlorzinkjod immer eine blauschwarze Färbung in zwei benachbarten Epidermiszellen. Es handelte sich hier um Saftspalten, hinter welchen sich immer ein Saftraum befand. Die Spalten sind in reichlicher Anzahl vorhanden. Die Sekretion findet also bei den erwähnten Pflanzen durch Saftspalten statt.

Bei *Fritillaria imperialis, Lilium Martagon, L. Thunbergianum, Ranunculus Ficaria, Helleborus odorus, Lathraea squamaria, Euphorbia splendens* und *Corydalis cava* liessen sich dergleichen Saftspalten nicht nachweisen. Da aber der Autor bis zum letzten Augenblick der Ausscheidung die Cuticula ungerissen und unbeschädigt vorfand, nimmt er an, dass die Sekretion durch einfache kutikulare Diffusion vor sich geht.

Bei unserm Schneeglöckchen beobachtete er eine deutliche Abhebung der Cuticula, aber kein Zerreissen derselben.

Als Aufbaustoff für die Nektarproduktion kommt am häufigsten die Stärke in Frage. Sie befindet sich im Saftgewebe selbst oder in unmittelbarer Nähe. Durch Enzyme wird sie in Zucker überführt. Zu Beginn der Sekretion ist immer reichlich Stärke vorhanden. Die Grösse der Stärkekörner nimmt nach oben zu ab, und in den oberen Zellagen des Nektariums ist kaum mehr Stärke, sondern ein dextrinähnliches Umwandlungsprodukt derselben nachzuweisen.

Überall dort, wo der Autor keine Stärke vorfand, bemerkte er im Saftgewebe zu Beginn der Sekretion - zum Beispiel bei *Prunus laurocerasus* und *P. cerasus, Ribes rubrum, Atropa Belladonna, Scopolia orientalis, Viola tricolor* und *Euphorbia splendens* - bläschenähnliche Inhaltsstoffe, deren chemische Zusammensetzung noch unklar ist. Da diese Körper zu Beginn der Sekretion auftreten und später wieder verschwinden, sind sie wahrscheinlich als Rohstoffe für die Nektarproduktion anzusprechen. Es handelt sich wohl um glykosidartige Stoffe, die in Zucker gespalten werden.

In den Nektarien von *Corydalis cava* und *Galanthus nivalis* konnte RADTKE weder Stärke noch die soeben beschriebenen Inhaltskörper feststellen. Er spricht hier die Vermutung aus, dass bei diesen Pflanzen der Nektar in ziemlich fertiger Form aus entfernteren Punkten zugeführt wird.

Im zweiten Teil seiner Arbeit versucht RADTKE die Frage nach der Dauer der Sekretionstätigkeit zu klären.

WILSON war der Meinung, dass der ausgeschiedene Zucker nach sich osmotisch Wasser anzieht und die Sekretion so lange andaure, als osmotische Substanz auf der Oberfläche des Nektariums lagere. RADTKE hat diese Ansicht WILSONs durch seine experimentellen Untersuchungen vollkommen widerlegt.

Er benutzte zu seinen Hauptversuchen *Fritillaria imperialis*, bei der die Nektarien am Grunde der 6 Perigonblätter liegen. Der Nektar wird in Form eines grossen Tropfens ausgeschieden und gibt mit FEHLINGscher Lösung eine starke Zukkerreaktion. Der Autor machte alle Versuche im Warmhaus, wo ein ziemlich gleichbleibender Luftfeuchtigkeitsgehalt und eine Durchschnittstemperatur von 25° C herrschten. Er verwandte immer solche Blüten, die sich eben öffneten, also kurz vor der Sekretion standen.

Er schnitt nun 5 junge Blüten ab und stellte sie in Wasser. Die Nektarien von 2 Blüten wurden nur immer bei Auftreten eines Nektartropfens abgesaugt. Die Nektarien der 3 andern wurden vorsichtig mit einer Pipette gewaschen und mit einem Pinsel getrocknet. Auf diese Weise wurde jeder Rest von Nektar beseitigt, also jede Spur von osmotisch wirksamer Substanz entfernt. Es zeigte sich aber - entgegen der Ansicht WILSONs -, dass alle 5 Blüten nach sechsmaligem Absaugen, bezw. Abwaschen ihre Sekretionstätigkeit einstellten. Die Zuckerkonzentration der letzten Nektartropfen war kaum geringer als am Anfang. Führte RADTKE jetzt Schnitte durch die erschöpften Nektarien, so liess sich nirgends mehr Stärke nachweisen, während vor der Sekretion reichlich Stärke vorhanden gewesen war. Die Nektarien sozernieren also so lange, bis alle Stärke abgebaut ist.

Auch die Behauptung WILSONs, dass durch Auflegen einer osmotisch wirksamen Substanz erschöpfte Nektarien wieder zur Sekretion schreiten, ist durch RADTKE als falsch zurückgewiesen. Legte er nämlich auf die erschöpften Nektarien eine Spur von 10 % Kalisalpeterlösung oder Glyzerinlösung, so bildete sich zwar ein neuer Tropfen. Aber dieser ergab keine Reaktion auf Zucker. Es war lediglich osmotisch Wasser entzogen. Bei Aufgabe von 10 % Rohrzuckerlösung fiel die Probe auf Zucker positiv aus. Aber nach Absaugen des ersten Tropfens blieb das Nektarium auch wie die anderen trocken. Die positive Zuckerreaktion beruhte hier auf Spaltung des aufgelegten Rohrzuckers durch Säuren oder Enzyme, die dem Nektargewebe mit dem Wasser osmotisch entzogen waren.

Wurden die Nektarien junger Blüten mit sublimathaltigem Wasser oder Alkohol bepinselt, so stellten sie ihre Tätigkeit sofort für dauernd ein. Querschnitte durch diese Gewebe zeigten, dass die Protoplasten abgestorben waren. Stärke war noch reichlich vorhanden. Dieser Versuch zeigt deutlich, dass die Sekretion durch die aktive Tätigkeit des Protoplasten des Nektargewebes erfolgt.

Wurden die Blätter mit den Nektarien von der Blüte abgerissen und in Rohrzuckerlösungen gelegt derart, dass die Abrisstelle benetzt, die Nektarien aber trocken waren, so verlängerte sich die Sekretionsdauer mit der höheren Zusammensetzung der Lösungen. Der Zucker wurde nämlich aus der Lösung aufgesogen und, nach vorheriger Umwandlung in Stärke, wieder als Traubenzucker ausgeschieden. Die Nektarien in 3 % Lösung verhielten sich wie solche in Wasser. In Lösungen von 7 - 15 v. H. kam es geradezu zu einer Fütterung der Nektarien. Die Sekretion dauerte bedeutend länger als in Wasser. In den stärkeren Lösungen liess die Dauer der Sekretionstätigkeit allerdings wieder nach. Auf Schnitten fand man aber reichlich Stärke vor. Es wurde also Stärke gespeichert. Die hohe

Konzentration der Lösung hatte jedoch durch Wasserentzug aus den Geweben die Sekretionsfähigkeit der Nektarien beeinträchtigt.

In Traubenzuckerlösungen, die den Rohrzuckerlösungen isotonisch sind, verhalten sich die Nektarien ebenso.

Nektarien, die auf isotonischen Glyzerinlösungen lagen, zeigten das gleiche Verhalten wie solche auf Wasser. Sie stellten auch nach viermaligem Absaugen ihre Tätigkeit ein. Stärke war in allen nicht mehr vorhanden.

Anders lagen die Verhältnisse bei den Nektarien auf den isosmotischen Kalisalpeterlösungen. Hier nimmt die Sekretionsdauer mit steigendem Prozentgehalt ab. Das Sekret zeigt jedesmal positive Zuckerreaktion. Ausserdem konnte RADTKE im ausgeschiedenen Nektar reichlich Salpetersäure nachweisen. Da also Kalisalpeter aufgenommen wird, wäre an eine direkt schädigende Wirkung dieses Salzes in höheren Konzentrationen zu denken. Denn Stärke war in den Nektarien, die vorzeitig ihre Tätigkeit einstellten, noch vorhanden.

Es gelang RADTKE niemals, Nektarien, die auf Wasser oder an der Pflanze durch Absaugen erschöpft waren, durch Fütterung in Zuckerlösungen wieder zur Sekretion zu bringen.

In ihrer Sekretionstätigkeit sind die Nektarien vom Blutungsdruck unabhängig, da sie auch an abgetrennten Perigonblätter in Wasser weiter sezernieren.

MARTHA MÄRKERT.

MITTEILUNG DES HERAUSGEBERS.

Mit dem 1. Januar 1928 ist das Botanische Archiv in den Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m.b.H. in Leipzig übergegangen.

Die Zeitschrift begann im Januar 1922, in der Zeit der allerschlimmsten Publikationsnot, zu erscheinen. Ihre Begründung wurde ermöglicht durch eine Subvention von 50 Dollar, welche mir als Teil einer an die Universität Königsberg gegebenen Spende deutsch-amerikanischer Freunde zur Verfügung gestellt wurden. Aus diesem kleinen Samenkorn ist eine der grössten botanischen Zeitschriften erwachsen.

Mehrere Umstände haben diesen Erfolg bedingt: zunächst, dass alle Arbeit am Botanischen Archiv nur allein für unsere Wissenschaft, ohne jede Rücksicht auf Gewinn, geleistet wurde. Zweitens, dass ich mich von allem Getriebe der Schulen ferngehalten habe. Dann hat die Vielseitigkeit guter Arbeiten, welche das Botanische Archiv zu einem wirklich der gesamten Botanik gewidmeten Organ gemacht hat, viele Freunde geworben. Endlich war der billige Preis der Zeitschrift mit bestimmend für deren weite Verbreitung.

Dieser billige Preis war nur dadurch ermöglicht, dass die Herstellung der Bände mit Hilfe von Schreibmaschine und Lithographie erfolgte. Niemand hat die grossen Mängel, welche diese Druckart mit sich brachte: den schwer leserlichen öfters unreinen Satz, das unangenehme sich in keine Bibliothek einfügende Format, die vielen Druckfehler so genau gekannt und so sehr bedauert wie ich selbst. Als mir ein holländischer Freund derb zusammenfassend sagte "Ihre Zeitschrift ist unschön, aber man muss sie haben", konnte ich ihm bezüglich des ersten Teils seines Urteils nicht Unrecht geben. Der zweite Teil dieses Ausspruchs hat mir gezeigt, dass ich nicht umsonst gearbeitet hatte. - Noch eine andere Anerkennung seitens der Stelle, welche zum besten Urteil befähigt ist und deren ich mit

besonderer Dankbarkeit gedenke, wurde mir am 29. Dezember 1927 zuteil, indem die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft schreibt "wir möchten Ihnen helfen, auch aus Dankbarkeit für das, was Sie in schwerster Zeit mit für die Wissenschaft geleistet haben, für den Mut und für die Opfer, die Sie an Zeit und Geld dem Botanischen Archiv brachten". Mit diesen Opfern habe ich die Zeitschrift eingeführt und hoch gebracht.

Seit das Botanische Archiv seinen Weg begonnen hat, sind inzwischen eine grössere Zahl neuer Zeitschriften entstanden, alle durch Buchdruck hergestellt. Dies war ein Zeichen dafür, dass die Zeitumstände wieder günstiger geworden sind und bestärkte mich in meinem Vorsatz, auch meinerseits zum Buchdruck überzugehen. Den XX. Band habe ich durch ein Generalregister abgeschlossen und die Möglichkeit gewonnen, mit einem günstigen Abschnitt den Schritt zu technisch besserer Herstellung der kommenden Bände zu tun.

Ich gehe meinen künftigen Weg nicht mehr, wie bisher, allein. Die grossen Schwierigkeiten, welche der Privatmann und Gelehrte dauernd zu überwinden hat, wenn er so nebenbei zum Verleger und Geschäftsmann werden muss, habe ich zur Genüge kennen gelernt. Ich freue mich, meine Zeitschrift von nun ab in den pfleglichen Händen einer grossen Verlagsbuchhandlung zu sehen und bin nach den festgesetzten Abmachungen sicher, dass daraus nur Gutes entspringen wird. Dass alles Technische nun erstklassig wird, dafür bürgt der Verlag; dass der Inhalt des Archiv immer weiter sich vervollkommnen soll, das muss meine Sorge sein. Es ist mir in dieser Beziehung völlig freie Hand gelassen worden. Schon, dass unsere Zeitschrift von jetzt ab die bräuchlichen Honorare bezahlt und die bräuchliche Zahl von Separaten gibt, stellt sie in gleiche Linie mit den Mitbewerbern und wird dem Inhalt zugute kommen.

Aber auch bezüglich der Leitung des Botanischen Archivs habe ich die wertvollste Hilfe und zugleich die notwendige Sicherung für die Zukunft erhalten: meine Kollegen MITSCHERLICH und ZIEGENSPECK zeichnen von jetzt ab mit mir als Herausgeber. Das betont die Vielseitigkeit der Zeitschrift: ein besonders wichtiges Gebiet der angewandten Botanik und die Pflanzenphysiologie erhalten nun ihre Vertretung auf dem Titel der neuen Bände.

Ein spezielles Programm für die Zukunft aufzustellen, erscheint kaum notwendig. Wie bisher sollen auch ferner die Spalten des Botanischen Archivs guten Arbeiten aus dem Gesamtgebiet der Botanik zur Verfügung stehen. Zur besonderen Berücksichtigung der Grenzgebiete drängt die Entwicklung der Wissenschaft mehr und mehr. Die serologische Verwandtschaftsforschung, ein Zweig der physiologischen Chemie, wurde durch unsere Zeitschrift in die Systematik eingeführt; andere chemisch-physiologische Arbeiten werden bald folgen. Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Reizphysiologie, Vererbungslehre, Pflanzengeographie sollen besonders gepflegt werden. Sammelreferate werden Überblicke über grössere Gebiete geben. Dazu sollen Arbeiten aus der angewandten Botanik kommen. Was immer mit ernstem Bemühen in unserer Wissenschaft erarbeitet wird, findet stets Raum im Botanischen Archiv. Einen Gegensatz zwischen "wissenschaftlicher" und anderer Botanik zu kontruieren lehnen wir ausdrücklich ab.

Auch das "Echo" wird weiter erscheinen, allerdings nicht mehr als gesonderte Beilage des Botanisches Archiv, sondern in dessen Heften als Literatur-Besprechungen. Wir werden bestrebt sein, auch diesen Teil der Zeitschrift weiter auszubauen und nehmen Auto-Referate sowie Kritiken interessanter Arbeiten, besonders wenn sie eigene Gedanken enthalten, gegen angemessenes Honorar gerne entgegen.

CARL MEZ.